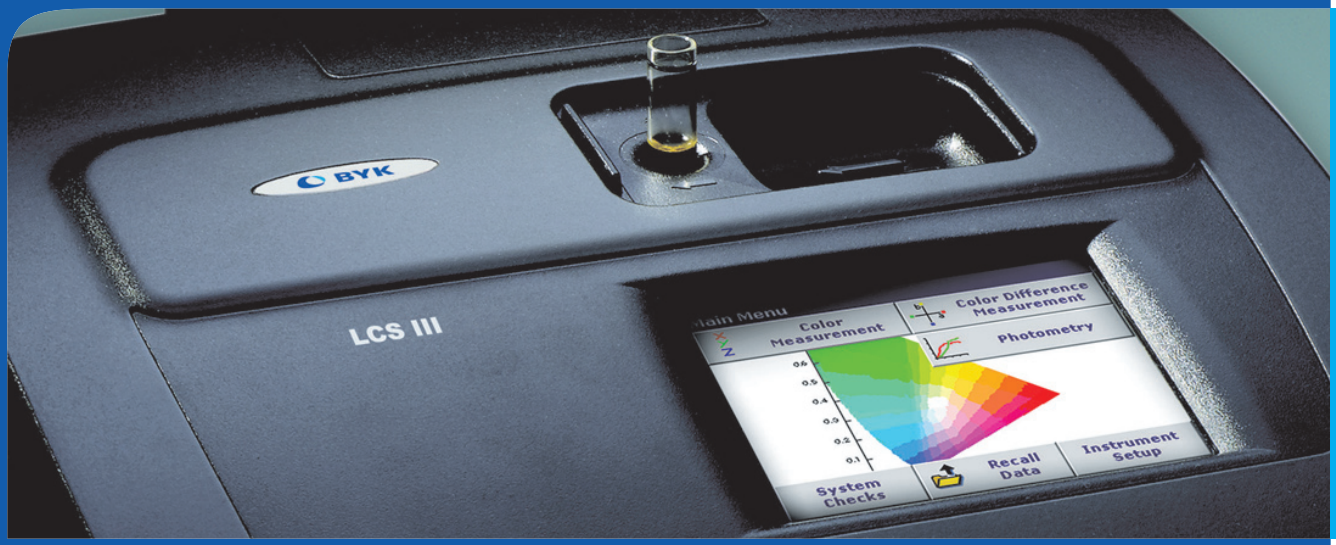
Measure what you see.

LCS III



Manual
Betriebsanleitung
Mode d'emploi
Istruzioni d´uso

A member of ALTANA

BYK
Additives & Instruments

Table of contents

Section 1 Specifications 3

Section 2 General Information 5
2.1 Safety information 5
2.1.1 Use of hazard information 5
2.1.2 Precautionary labels 5
2.1.3 Chemical and Biological Safety 5
2.2 Overview of product 6

Section 3 Installation 7
3.1 Unpack the instrument 7
3.2 Environment considerations 7
3.3 Power connections 8
3.4 Interfaces 9
3.5 Cell compartments and cell adapter 10
3.5.1 Cell compartments and adapter 10
3.5.2 Installation of the cell adapter 11
3.6 Beam path 12

Section 4 Start Up 13
4.1 Power the instrument on and off 13
4.2 Language selection 13
4.3 Self-Check 13
4.4 Characteristics in continuous operation 14

Section 5 Standard Operations 15
5.1 Overview 15
5.1.1 Tips for the use of the touch screen 15
5.1.2 Use of the alphanumeric keypad 15
5.1.3 Main Menu 16
5.2 Instrument Setup mode 17
5.2.1 Operator ID 17
5.2.2 Sample ID 18
5.2.3 Date and time 20
5.2.4 Display and sound preferences 20
5.2.5 Lamp control 20
5.2.6 PC and printer 21
5.2.7 Password 25
5.2.8 Select color 27
5.3 Store, recall, send and delete data 28
5.3.1 Store, recall, send and delete data from the color log and data log 28
5.3.2 Store, recall, send and delete data from wavelength scan and time course 32
5.4 Sampling and sample preparation 36

Table of Contents

5.5 Color measurement 37
5.5.1 Take a color measurement 38
5.5.2 Take a Pharm. Eur. color measurement 42
5.5.3 Take a US Pharmacopoeia color measurement 46
5.5.4 Determine the Iodine color value 46
5.5.5 Determine the Hazen color value (Pt-Co or APHA-method) 47
5.5.6 Determine the Gardner color value 47
5.5.7 Determine the Klett color number 47
5.5.8 Mineral oil color value (ASTM D 1500 and ISO 2049) 47
5.5.9 Determine the Saybolt color number (ASTM D 156) 48
5.5.10 AOCS Cc 13 e (Lovibond®) scale 48
5.5.11 Determine the Yellowness-Index (ASTM D 1925) 48
5.5.12 Hess-Ives color number 48
5.5.13 The ADMI color number 49
5.6 Color difference measurement 50
5.6.1 Take a color difference measurement 50
5.6.2 Take a color difference measurement with stored reference values 53
5.6.3 Add a reference to the reference list 54
5.7 Photometry 55
5.7.1 Single Wavelength (absorbance, concentration and transmittance measurements) 55
5.7.2 Multi-Wavelength mode – measurements at more than one wavelength 58
5.7.3 Wavelength scan mode – recording of absorbance and transmission spectrums 61
5.7.4 Time course of absorbance/transmittance 67

Section 6 Advanced Operations 71
6.1 System checks 71
6.1.1 Instrument information 71
6.1.2 Upgrade of the instrument software 72
6.1.3 Optical checks 72
6.1.4 Output checks 74
6.1.5 Lamp history 74
6.1.6 Service time 75
6.1.7 Instrument backup 77

Section 7 Maintenance 81
7.1 Cleaning requirements 81
7.1.1 Housing and cell compartment 81
7.1.2 Display 81
7.1.3 Cuvettes/sample cells 81
7.2 Lamp replacement 82
7.3 Filter pad maintenance 84
7.3.1 Filter pad replacement 84

Section 8 Troubleshooting 87

Index 89

Section 1 Specifications

Specifications are subject to change without notice.

Performance specifications	
Operating mode	Color measurement, color difference measurement, Absorbance and Concentration
Colorimetric evaluation	All color values calculated for standard illuminant C of ASTM E 308 and a 2° standard observer.
Source lamp	Gas-filled Tungsten (visible)
Wavelength range	320–1100 nm
Wavelength accuracy	± 1.5 nm (wavelength range 340–900 nm)
Wavelength reproducibility	≤ 0.1 nm
Wavelength resolution	1 nm
Wavelength calibration	Automatic
Wavelength range for color measurement	380 to 720 nm step 10 nm
Scanning speed	≥ 12 nm/s (in steps of 1 nm)
Spectral bandwidth	5 nm
Photometric measuring range	± 3.5 Abs (wavelength range 340–900 nm)
Photometric accuracy	5 m Abs at 0.0 to 0.5 Abs 1 % at 0.50 to 2.0 Abs
Photometric linearity	< 0.5 % to 2 Abs < = 1 % at > 2 Abs with neutral glass at 546 nm
Stray light	< 0.1 % T at 340 nm with $NaNO_2$
Data log	500 color measurements, 50 color reference values, 500 photometric measurements, 20 wavelength scans, 20 time scans
Physical and environmental specifications	
Width	368 mm (14.5 in.)
Height	144 mm (5.7 in.)
Depth	359 mm (14.1 in.)
Weight	6.4 kg (14.11 lb)
Operating requirements	10–40 °C (50–104 °F), max. 80 % relative humidity (non-condensing)
Storage requirements	–40–60 °C (-40–140 °F) max. 80 % relative humidity (non-condensing)
Additional technical data	
Mains connection	External power supply: 100-240 V/50-60 Hz (Input); 15 V/30 VA (output)
Interfaces	Use only screened cables with maximum length of 3 meters. 1 x USB type A 1 x USB type B
Enclosure rating	IP3X
Protection Class	Class II

Section 2 General Information

2.1 Safety information

Please read this entire manual before unpacking, setting up or operating this equipment. Pay attention to all danger, warning and caution statements. Failure to do so could result in serious injury to the operator or damage to the equipment.

To make sure that the protection provided by this equipment is not impaired, do not use or install this equipment in any manner other than that specified in this manual.

2.1.1 Use of hazard information

DANGER
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

WARNING
Indicates a potentially or imminently hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

CAUTION
Indicates a potentially hazardous situation that may result in minor or moderate injury.

Important Note: *Indicates a situation which, if not avoided, may cause damage to the instrument. Information that requires special emphasis.*

Note: *Information that supplements points in the main text.*

2.1.2 Precautionary labels

Read all labels and tags attached to the instrument. Personal injury or damage to the instrument could occur if not observed. A symbol, if noted on the instrument, will be included with a danger or caution statement in the manual.

	This symbol, if noted on the instrument, references the instruction manual for operation and/or safety information.
	Electrical equipment marked with this symbol may not be disposed of in European public disposal systems after 12 August of 2005. In conformity with European local and national regulations (EU Directive 2002/96/EC), European electrical equipment users must now return old or end-of life equipment to the Producer for disposal at no charge to the user. ***Note:*** *For return for recycling, please contact the equipment producer or supplier for instructions on how to return end-of-life equipment, producer-supplied electrical accessories and all auxiliary items for proper disposal.*

2.1.3 Chemical and Biological Safety

DANGER
Potential Chemical/ Biological Exposure Hazards. Handling chemical samples, standards and reagents can be dangerous. Users of this product are advised to familiarize themselves with safety procedures and the correct use of chemicals, and to carefully read all relevant Material Safety Data Sheets.

Normal operation of this instrument may involve the use of hazardous chemicals or biologically harmful samples.

- The user must observe all cautionary information printed on the original solution containers and safety data sheet prior to their use.
- All waste solutions must be disposed in accordance with local and national law.
- The type of protective equipment must be selected according to the concentration and amount of the dangerous substance at the specific workplace.

2.2 Overview of product

The LCS III is a VIS spectrophotometer with a wavelength range of 320 to 1100 nm. The instrument comes with a complete set of application programs and multi-language support.

The LCS III contains the following application modes: Color scales (pre installed), Single Wavelength Mode, Multi-Wavelength Mode, Wavelength Scan and Time Course Mode.

The LCS III provides digital readouts in direct concentration units, absorbance or percent transmittance.

The LCS III can carry out an exact colorimetric evaluation in conformity with ISO/ASTM standards with just a single measurement and display the result in terms of traditional color systems such as Iodine, Hazen or Gardner color numbers.

Besides the 20 color indexes, transmittance and absorbance can be measured at individual wavelengths, so that the LCS III can also be universally used for analytical purposes in the laboratory.

Section 3 Installation

WARNING
Electrical and Fire Hazards. Use only the provided power supply. Only qualified personnel should conduct the tasks described in this section of the manual.

3.1 Unpack the instrument

The LCS III comes packaged with the following items:

- LCS III
- Dust cover
- External power supply, including 4 adapter for EU, UK, USA and AUS/China
- LCS III user manual

Note: *If any of these items are missing or damaged, contact the manufacturer or a sales representative immediatly.*

3.2 Environment considerations

The following conditions are necessary to make sure correct instrument operation and accurate results:

- Place the instrument firmly on an even surface. Do not push any objects under the instrument.
- Maintain an ambient temperature of 10 to 40 ºC (50 to 104 ºF) for proper instrument operation.
- The relative humidity should be less than 80 %; moisture should not condense on the instrument.
- Leave at least a 15 cm (6 in.) clearance at the top and on all sides for air circulation to avoid overheating of electrical parts.
- Do not operate or store the instrument in extremely dusty, damp or wet locations.
- Keep the surface of the instrument, the cell compartment and all accessories clean and dry at all times. Splashes or spills on and in the instrument should be cleaned up immediately (see section 7.1 on page 81).
- After a continuous operating time of more than 24 hour without switching off the instrument we recommend to perform a new calibration with a distilled water cuvette/sample cell.
- After a continuous operating time of more than 7 days without switching off the instrument we recommend to switch off and on the instrument to perform a new system check with filter adjustment and lambda-calibration

Important Note: *Protect the instrument from temperature extremes, including heaters, direct sunlight and other heat sources.*

3.3 Power connections

Install the correct adapter plug on the supplied external power supply (Figure 1). Slide the adapter on until it "clicks" into position. Plug the external power supply cord into the connector on the back panel of the instrument, then plug the supply into a power outlet (100–240 V~ / 50–60 Hz). Press the power switch on the back of the instrument to initialize power (Figure 2 on page 9).

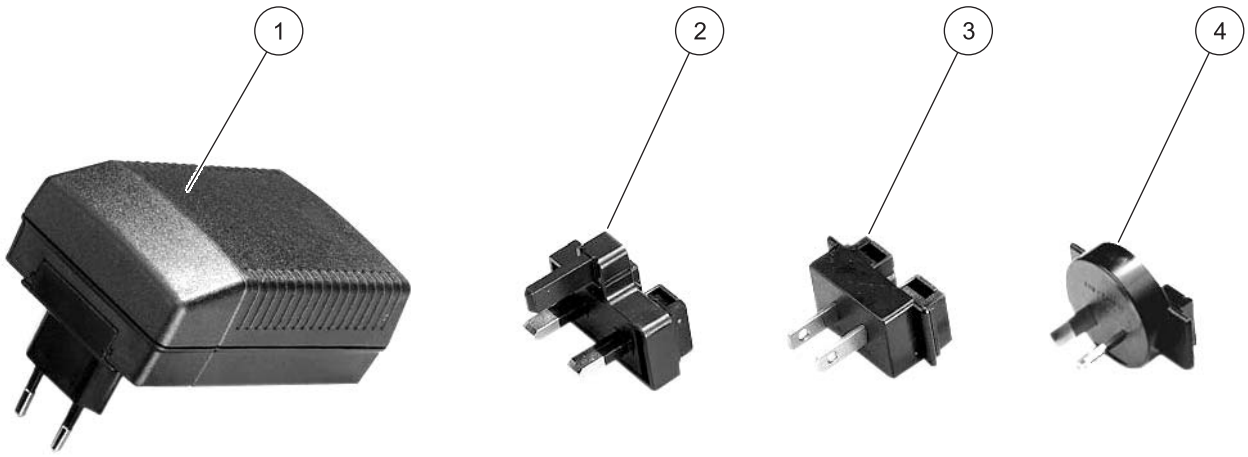


Figure 1 Power adapter

1	Power supply with EU adapter plug installed	**3**	USA adapter plug
2	UK adapter plug	**4**	AUS/China adapter plug

3.4 Interfaces

The LCS III has two USB interfaces as a standard feature, located on the back of the instrument (Figure 2). The USB Type A interface is used for communications with a printer, USB memory stick or keyboard. A USB memory stick is used to update instrument software.

The USB Type B interface is used for communications with a PC. The optional Data Trans software must be installed on the PC for this use.

A USB hub may be used to connect several accessories at a time.

Note: USB cables** must not be longer than **3 meters (10 feet).

These USB interfaces enable data and graphics to be output to a Printer and a PC and upgrade instrument software (see section 6.1.2 on page 72).

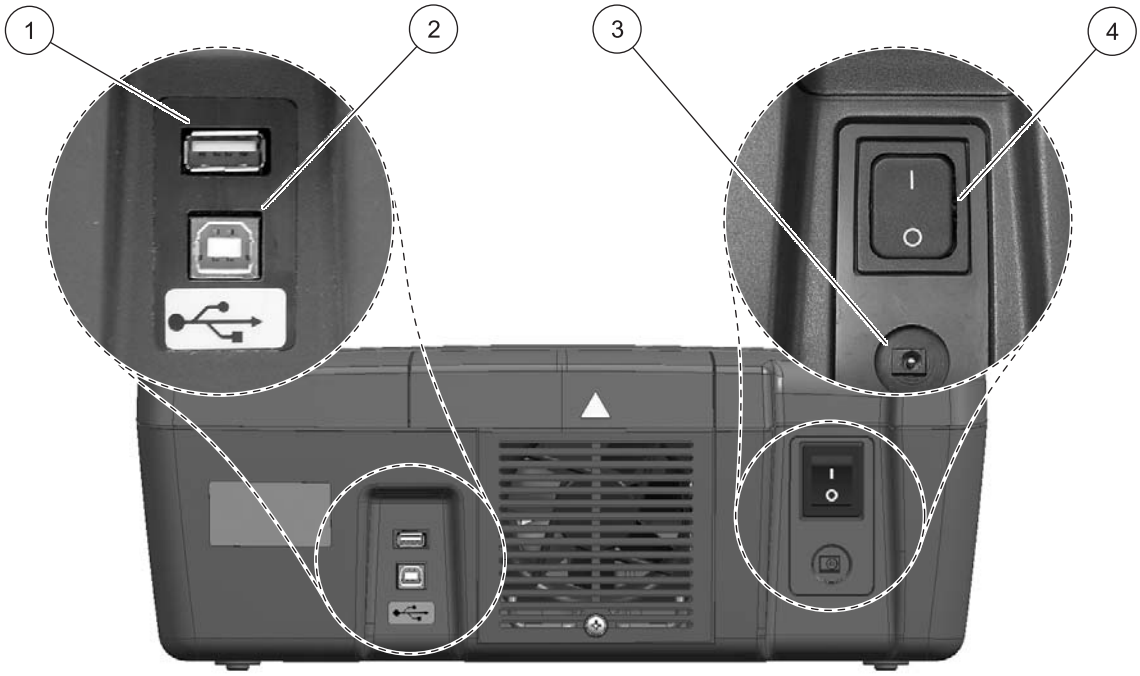


Figure 2 Interfaces

1	USB type A	**3**	Plug in power supply
2	USB type B	**4**	On/Off switch

3.5 Cell compartments and cell adapter

3.5.1 Cell compartments and adapter

The LCS III has two cell compartments (Figure 3). Only one cuvette/sample cell type at a time can be used for a measurement.

Cell compartment #1

- 11 mm round cuvettes/sample cells
  For measurements with 11 mm round cuvettes/sample cells in cell compartment #1 insert the adapter Z into cell compartment #2.

Cell compartment #2
Cell compartment #2 uses adapters to accommodate different cuvette/sample cell types.

- 50 mm rectangular cuvettes/sample cells (can be inserted directly into the cell compartment without using an adapter).
- Adapter Z: 10 mm square cuvettes/sample cells

Important Note: *Be sure that the adapter Z is inserted proper into the cell compartment. Press the adapter down until it snap into the compartment.*

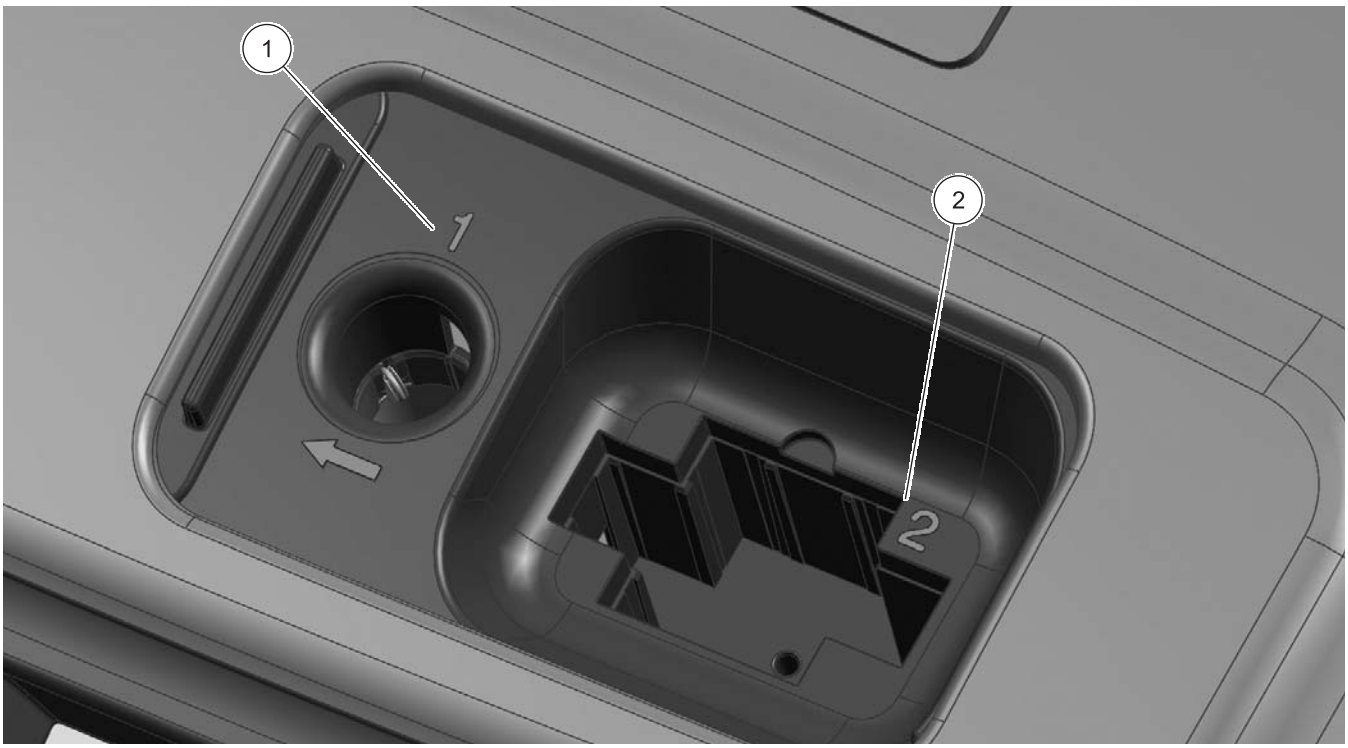


Figure 3 Cell compartments

1	Cell compartment #1	**2**	Cell compartment #2

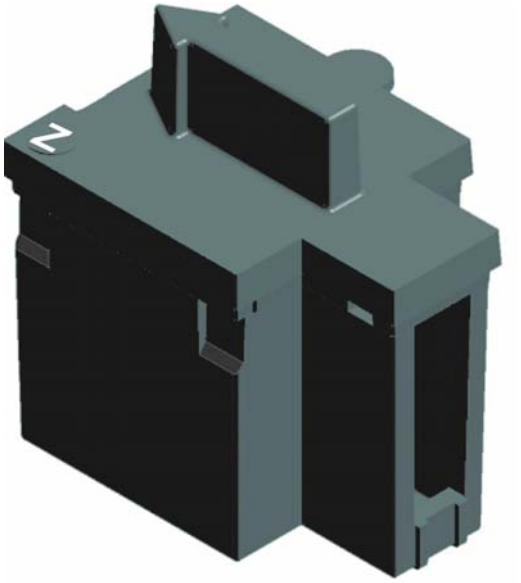


Figure 4 Cell adapter Z

1	Adapter Z: 10 mm square cell adapter

3.5.2 Installation of the cell adapter

1. Open the cell compartment.
2. Insert the adapter for measurements with the round cuvette/sample cell (11 mm) and/or 10 mm square cuvette/sample cell so the arrow on top of the adapter points to the left (Figure 4) and the orientation tab fits the groove in the compartment opening.

Note: *The arrow on top of the adapter indicates the direction of the light beam path.*

3.6 Beam path

Figure 5 shows the beam path of the LCS III.

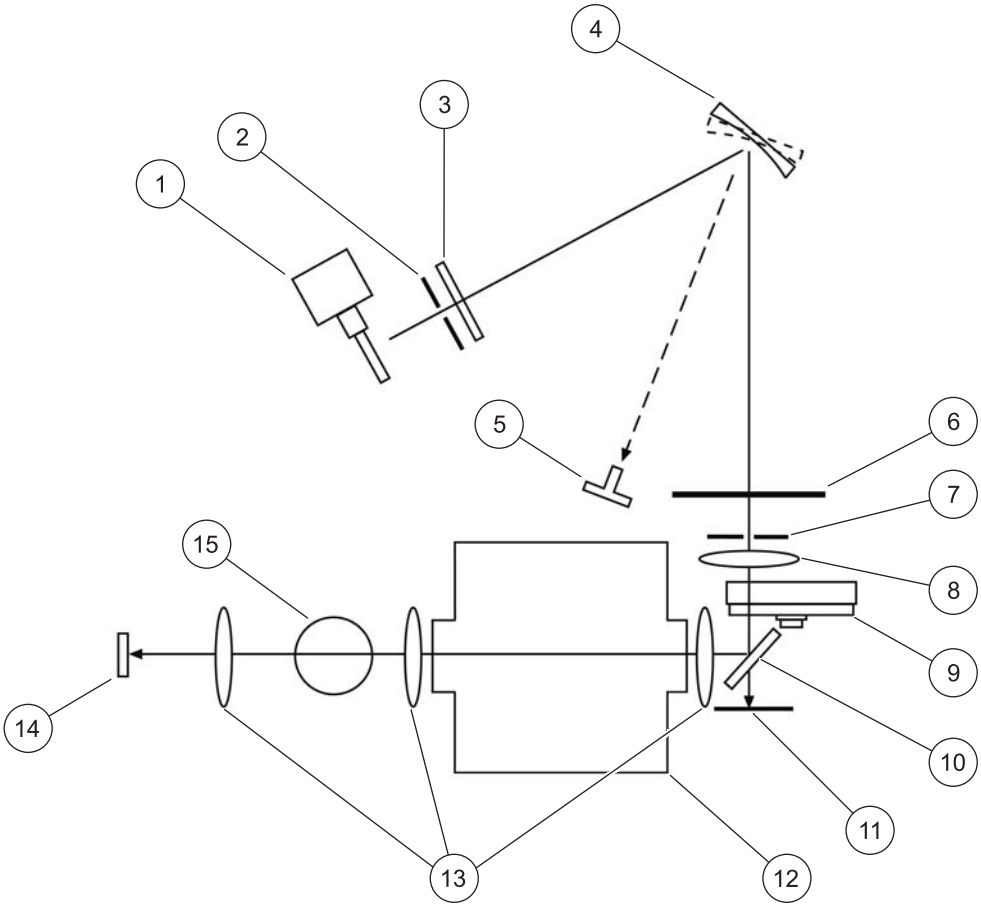


Figure 5 Beam path

1	Tungsten lamp	**9**	Filter wheel
2	Entrance slit	**10**	Splitter mirror
3	Heat-protection glass	**11**	Reference-element
4	Grating	**12**	Cell compartment #2
5	LED	**13**	Lens
6	Chopper	**14**	Measurement element
7	Exit slit	**15**	Cell compartment #1
8	Lens		

4.1 Power the instrument on and off

1. Plug external power supply into an electrical outlet.
2. Press the power switch on the back of the instrument to initialize power.

Note: *Do not turn the instrument off and on in rapid succession. Always wait about* ***20 seconds*** *before turning the instrument on again, otherwise the electronic and mechanical systems will be damaged.*

4.2 Language selection

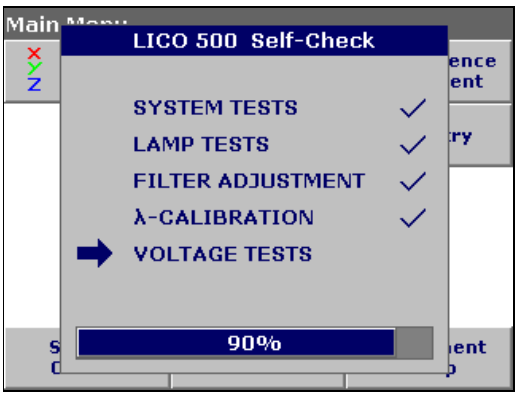
The LCS III software includes several language options. The first time the instrument is turned on, the language selection screen will appear.

1. Select the desired language.
2. Press **OK** to confirm. The self-check will start automatically.

Changing the language setting
The instrument functions in the selected language until the option is changed.

1. While turning the instrument on, touch the screen at any point until the list for selecting a language appears (about 30 seconds).
2. Select the required language.
3. Press **OK** to confirm. The self-check will start automatically.

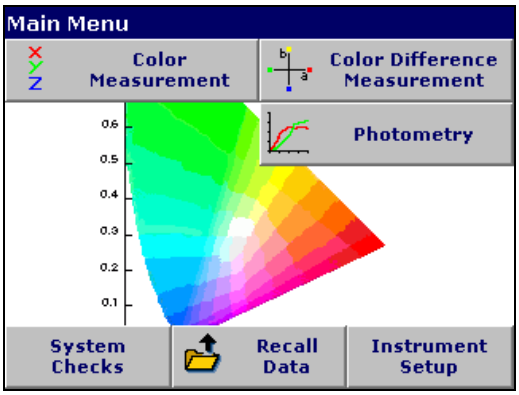
4.3 Self-Check



Each time the instrument is powered, a series of diagnostic tests are performed automatically to make sure operation of major system components.

This procedure, which takes approximately two minutes, checks the system, lamp, filter adjustment, wavelength calibration and voltage. Each test which functions correctly is confirmed with a check mark.

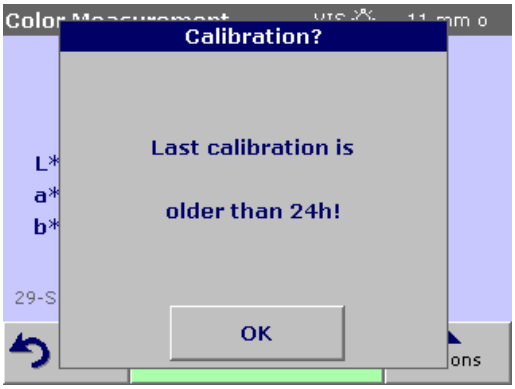
Note: *For further error messages during self-check, see* *Section 8 on page 87.*



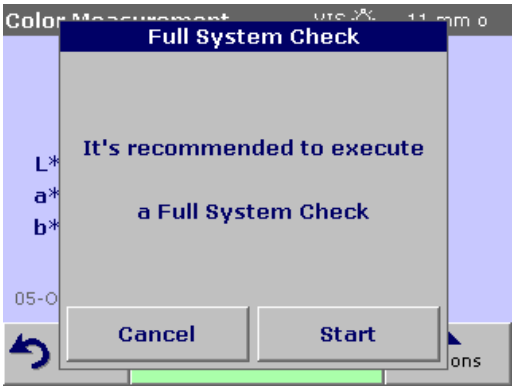
The Main Menu is displayed when diagnostics are completed.

See section 5.1.3 Main Menu on page 16 for a detailed description.

4.4 Characteristics in continuous operation



After a continuous operating time of more than 24 hour without switching off the instrument we recommend to perform a new calibration with a distilled water cuvette/sample cell.



After a continuous operating time of more than 7 days without switching off the instrument we recommend to switch off and on the instrument to perform a new system check with filter adjustment and lambda-calibration.

Section 5 Standard Operations

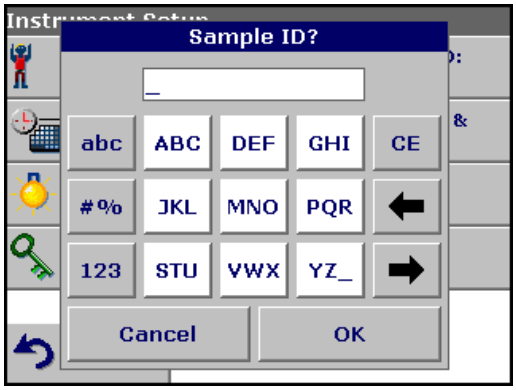
5.1 Overview

5.1.1 Tips for the use of the touch screen

The entire screen is touch-activated. To make a selection, press the screen with a fingernail, fingertip, pencil eraser or a stylus. Do not press the screen with a sharp object, such as the tip of a ball point pen.

- Do not place anything on top of the screen, to prevent damage or scratching on the screen.
- Press keys, words or icons to select them.
- Use scroll bars to move up and down long lists very quickly. Press and hold the scroll bar, then move up or down to move through the list.
- Highlight an item from a list by pressing it once. When the item has been successfully selected, it will be displayed as reversed text (light text on a dark background).

5.1.2 Use of the alphanumeric keypad



This display is used to enter letters, numbers and symbols as needed when programming the instrument. Unavailable options are disabled (grayed out). The icons on the right and left of the screen are described in Table 1.

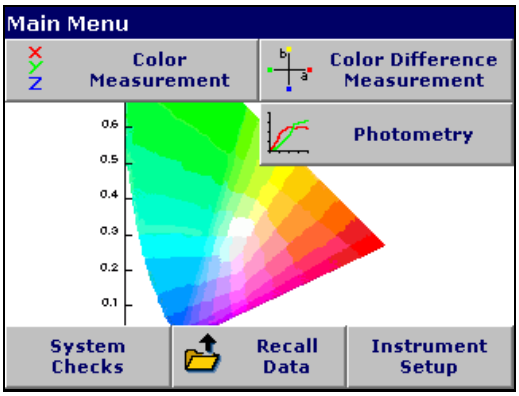
The central keypad changes to reflect the selected entry mode. Press a key repeatedly until the desired character appears on the screen. A space can be entered by using the underscore on the **YZ_** key.

Note: *A USB keyboard (with US keyboard layout) or a USB Barcode handset scanner can be used for input.*

Table 1 Alphanumeric keypad

Icon / key	Description	Function
ABC/abc	Alphabetic	When entering alphabetic characters (ex. user-entered units), this key allows to toggle between upper and lower case letters.
# %	Symbols	Punctuation, symbols and numerical sub- and superscripts may be entered.
123	Numeric	For entering regular numbers.
CE	Clear Entry	Clear the entry.
Left Arrow	Backspace	Moves back one position. This deletes the character previously entered in the new position.
Right Arrow	Advance	Moves to the next space in an entry when two adjacent characters occur on the same key.

5.1.3 Main Menu

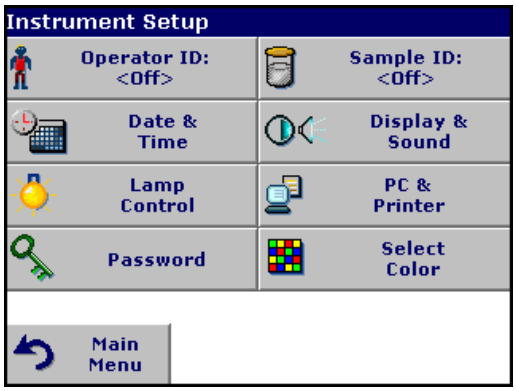


A variety of modes may be selected from the **Main Menu**. Table 2 briefly describes each menu option.

Table 2 Main Menu options

Option	Function
Color Measurement	The **COLOR MEASUREMENT** mode is used to determine visual color values like Hazen, Gardner, Saybolt as well as three-dimentional absolute colorimetric values like CIE Lab, Hunter Lab or European Pharmacopoeia skale.
Color Difference Measurement	The **COLOR DIFFERENCE MEASUREMENT** mode is used to determine a quantitative color difference between a reference (R) and a sample (S) in the three-dimensional color space (CIE L*a*b* or Hunter Lab). In this mode, an additional reference memory for up to 50 references is available.
Photometry	**SINGLE WAVELENGTH** Single wavelength measurements are: **Absorbance measurements:** The light absorbed by the sample is measured in absorbance units. **Transmittance measurements (%)**: The percentage of the light that passes through the sample and reaches the detector is measured. **Concentration measurements:** A concentration factor can be entered to enable the measured absorbance values to be converted into concentration values. **MULTI WAVELENGTH** In the multi-wavelength mode, absorbance (Abs) or percentage transmittance (%T) is measured at up to four wavelengths and absorbance differences and absorbance relationships are calculated. Simple conversions into concentrations can also be carried out. **TIME COURSE** The time scan records the absorbance or % transmittance at a wavelength over a defined time. **WAVELENGTH SCAN** A wavelength scan shows how the light from a sample is absorbed over a defined wavelength spectrum.This function can be used to determine the wavelength at which the maximum absorbance value can be measured.The absorbance behavior is displayed graphically during the scan.
System Checks	The system checks menu offers a number of options, including optical checks, output checks, lamp history, instrument update, service time and instrument backup.
Recall Data	Stored data can be recalled, filtered, sent to Printer, Memory stick or PC and deleted.
Instrument Setup	In this mode, user-specific or method-specific settings can be entered: Operator-ID, Sample-ID, Date & Time, Display & Sound, Lamp Control, PC & Printer, Password and Select Color.

5.2 Instrument Setup mode

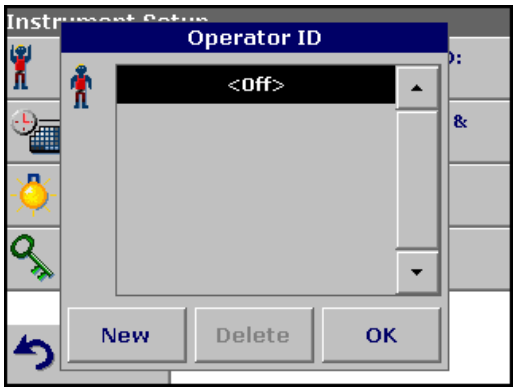


1. Select **Instrument Setup** in the Main Menu.

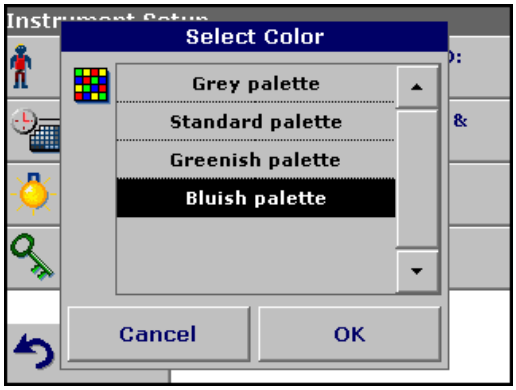
A selection of configuration options appear.

5.2.1 Operator ID

Use this option to enter up to 30 sets of operator initials (up to five characters each). Also the color can assigned for each Operator ID. This feature helps record which operator measured each sample.



1. Press **Operator ID** in the Instrument Setup.
2. Press **New** to enter a new Operator ID.
3. Use the alphanumeric keypad to enter a new Operator ID.
4. Press **OK** to confirm.

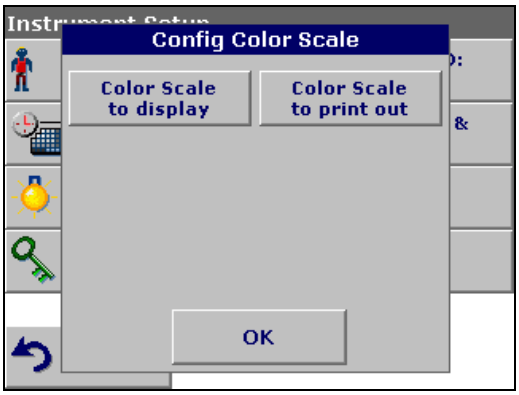


Select one of the four preset color palette in the Select Color menu to assign to the Operator ID.

5. Select a color category to highlight the color for the display background.

   Note: *Press* ***Cancel*** *to select the default setting.*

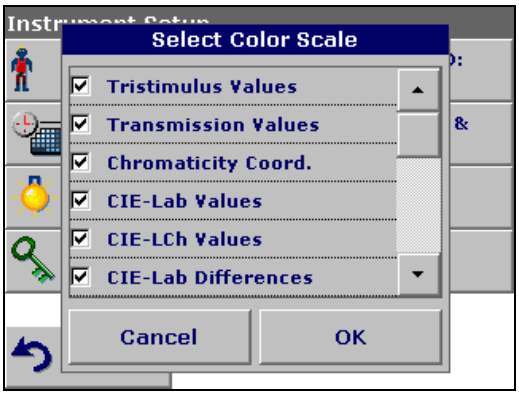
6. Press **OK** to confirm.



Each operator is able to configure his own set of color scales for display and printout independent of the settings or configuration of other operators.

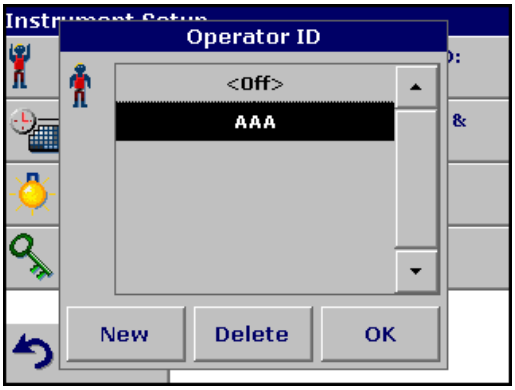
When the operator ID is changed from A to B the color scales for the display and printout also change.

7. Press **Color Scale to display**.



8. Select the color scales for the display. Scoll up or down for more available colors.

9. Press **OK** to confirm.



10. The display shows the selected Operator ID.

11. Press **OK** to return to Instrument Setup.

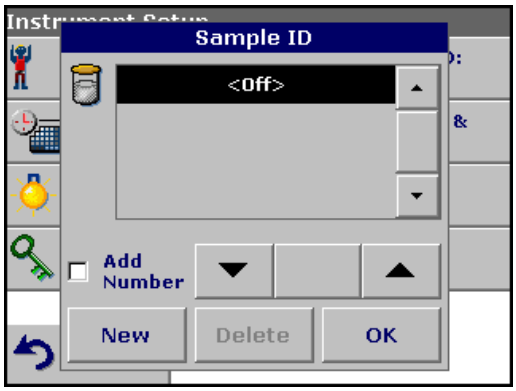
12. The selected Operator ID is activated.

Note: *Press* ***Delete*** *to remove an Operator ID from the list.*

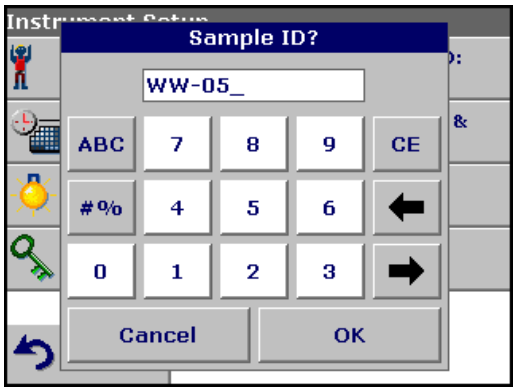
Note: *Alternatively, enter or change an Operator ID in measurement mode. In the results screen, press* ***Options*****>*****More*****>*****Instrument Setup*** *or if an Operator ID is already assigned, select the Operator ID symbol immediately in the results screen.*

5.2.2 Sample ID

Use this option to enter up to 100 Sample Identification tags (up to 13 characters each) into the instrument. Sample IDs can be used to specify the sample location or other sample specific information.



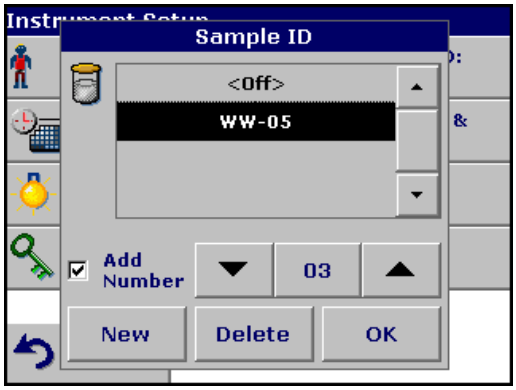
1. Press **Sample ID** in the Instrument Setup.
2. Press **New** to enter a new Sample ID.



3. Use the alphanumeric keypad to enter a new Sample ID.

   Note: *If a USB Barcode handset scanner is connected, Sample IDs can also be scanned.*

4. Press **OK** to confirm.

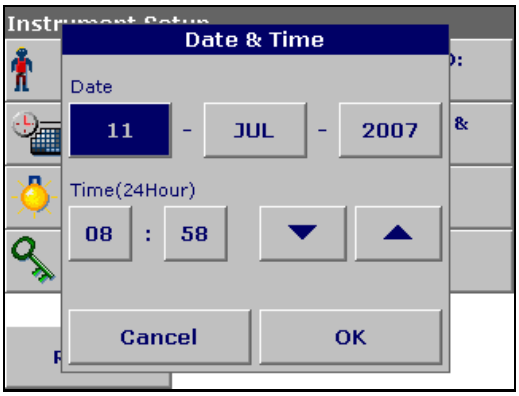


5. To number the Sample IDs sequentially (e.g. Inflow (01 etc.)), select **Add Number**.
   - Use the arrow keys to specify the first number of the sequence.
   - Use the key between the arrow keys to enter the first number of the sequence using the alphanumeric keypad.
6. Press **OK** to return to Instrument Setup.
7. The Sample ID is activated. Each Sample ID is automatically numbered in ascending order after a measurement. The number is shown in parentheses behind the Sample ID.

Note: *To remove a Sample ID, highlight the ID and press* ***Delete****.*

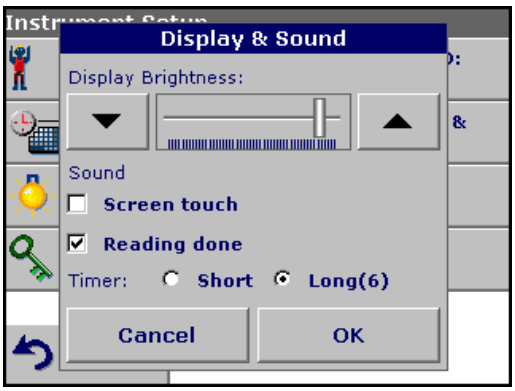
Note: *A Sample ID can be entered or changed in measurement mode. In the results screen, press* ***Options****>****More****>****Instrument Setup****. If a Sample ID is already assigned, select the Sample ID symbol in the results screen.*

5.2.3 Date and time



1. Press **Date & Time** in the Instrument Setup.
2. The date and time are subdivided over a number of fields. Press the appropriate field and use the arrow keys to change the value.
3. Press **OK** to return to Instrument Setup.

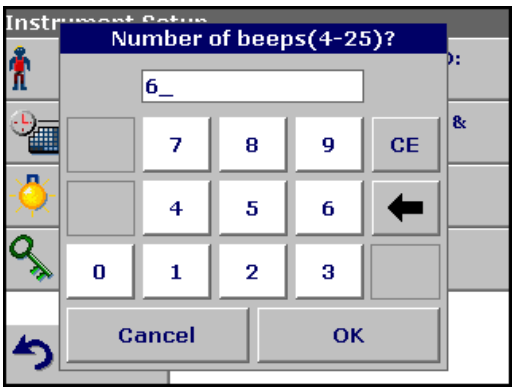
5.2.4 Display and sound preferences



1. Press **Display & Sound** in the Instrument Setup.

The following options will be displayed:

- **Display Brightness—**Adjusts the display brightness to suit lighting conditions.
- **Screen touch—**Activates//Deactivates a short beep each time the screen is pressed (Default:off).
- **Reading done—**Activates/Deactivates a sound when a reading is complete (Default: short beep every time a reading is complete).
- **Timer—**Adjusts the length of the timer sound. Select Short or Long. Long beeps are recommended for noisy environments.



2. Select **Long** to change the number of audio signals.

   Use the alphanumeric keypad to enter/specify the number of audio signals (4–25).

   Note: *A high number of audio signals increases the duration of the tones and a small number of audio signals reduces the duration of the tones.*

3. Press **OK** to confirm. The selected number of the audio signals sounds as a corresponding acoustic signal.
4. Press **OK** to return to Instrument Setup.

5.2.5 Lamp control

The tungsten lamp produces light in the wavelength spectrum 320 to 1100 nm.

The life span of the halogen lamp depends on the burning duration. In order to extend the life span of the lamp, switch on the Lamp control:

- If the instrument is not used during a longer period (1–12 hours).
- If the instrument will never be switched off.

1. Press **Lamp Control** in the Instrument Setup.
2. Select **On** to switch on the Lamp.
3. Select **Save:** in order to define a time interval for the burning time of the lamp.
4. Press the field below **Save** to select the lamp burning time.

5. Select the length of time the lamp will be switched on.

   Note: *After this period of time the lamp will automatical turn off, after no measurement has been made.*

   Note: *The lamp will be restarted automatically for measurements.*

6. Press **OK** to confirm.

5.2.6 PC and printer

The LCS III is provided with 2 USB interfaces, which are located on the back of the instrument (see Figure 2 on page 9). These interfaces can be used for exporting data and graphics to a printer, updating data and for data communication to a personal computer. These interfaces can be used for the connection of a USB stick, an external USB keyboard or a USB Barcode handset scanner.

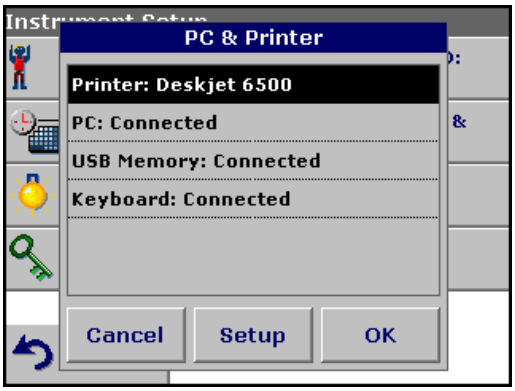
Note: *A USB hub may be used to connect several accessories at a time.*

A USB memory stick is used to upgrade data, see section 6.1.2 on page 72.

Important Note: *A screened* ***USB cable*** *must not be longer than* ***3 m****!*

Table 3 USB connector

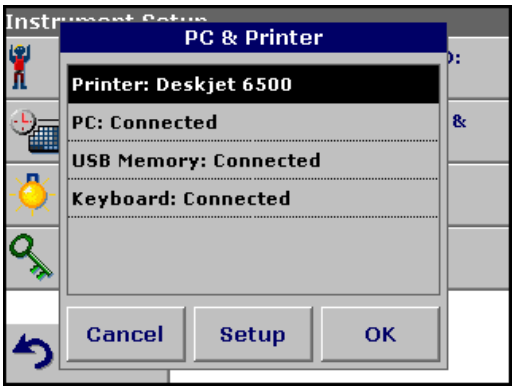
USB Interfaces	Description
USB (Type B)	This USB interface is only intended for the LCS III to PC connection (with installation of the Data Trans Software).
USB (Type A)	This USB port can be used to connect a printer, a USB memory stick and keyboard.



1. Press **PC & Printer** in the Instrument Setup.

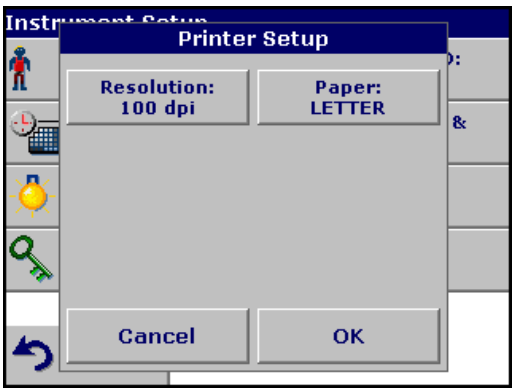
A list with information about the connections opens.

5.2.6.1 Printer setup



For reasons of compatibility, the printer language must be **HP PCL 3**.

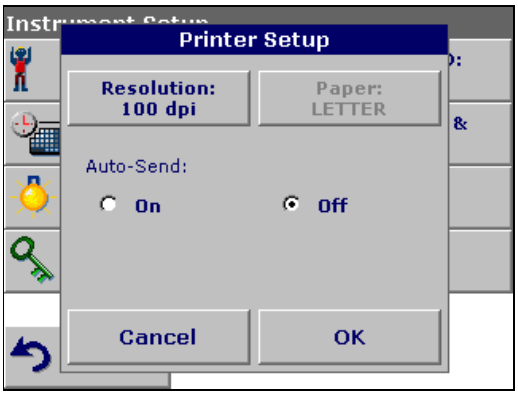
1. Press **Printer**.
2. Press **Setup** to display the Printer Setup screen.



Printer Setup:

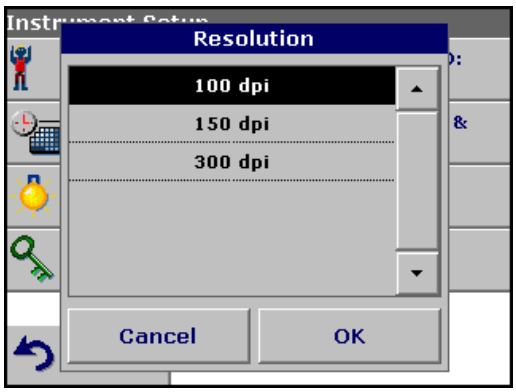
- Resolution: Font size
- Paper: Paper size

Note: *If an optional Thermal Printer is connected, the function "Auto Send" on/off is available.*



3. Select **Auto-Send: On** to send all measured data automatically to the Thermal printer.

Note: *The option Auto-Send is* ***not*** *available for any other printer (e.g. ink jet printer).*



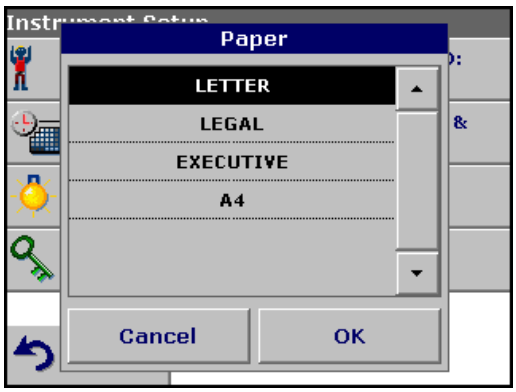
4. Press **Resolution** to select the print quality.

   Select between

   - 100 dpi
   - 150 dpi
   - 300 dpi

5. Press **OK** to confirm.

Note: *Press* ***OK*** *again to return to the* ***Instrument Setup*** *menu.*



6. Press **Paper** to select the paper size.

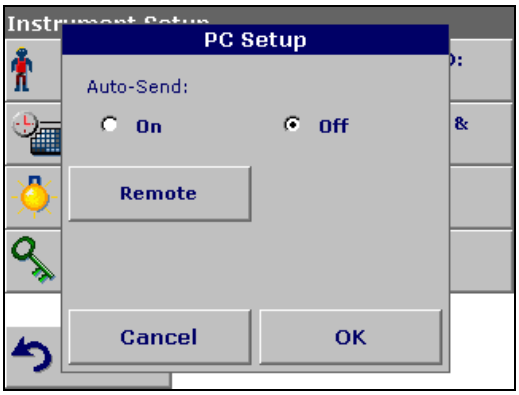
   Select between

   - Letter
   - Legal
   - Executive
   - A4

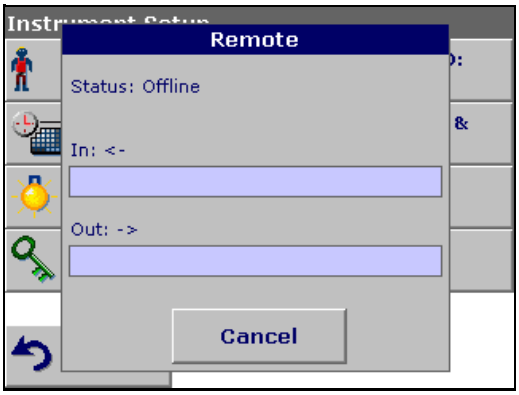
7. Press **OK** to confirm.

Note: *Press* ***OK*** *again to return to the* ***Instrument Setup*** *menu.*

5.2.6.2 PC setup

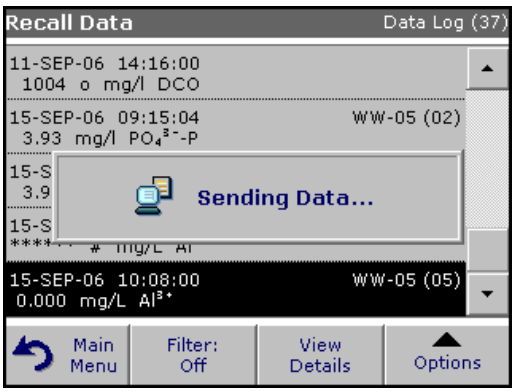


1. Press **PC**.
2. Press **Setup** to display the PC Setup screen.
3. With Auto-Send **ON** selection each measurement result will be automaticly sent to a PC.



4. Select **Remote** to establish a bi-directional PC connection to send and receive commands and data (reserved for advanced application).

5.2.6.3 Print data

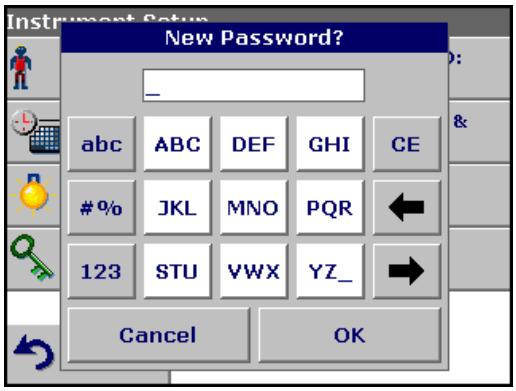


1. Press **Recall Data** in the Main Menu.
2. Select the data source, where the data to be printed are stored.
3. A list is displayed. Data can be filtered. For more information see 5.3.1.2 Recall stored data from the color log or the data log on page 28.
4. Press the **Printer** icon.
5. Highlight **Single point** or **Filtered data** or **All data** and press **OK** to confirm.
6. **Sending Data** is displayed until the data have been printed.

5.2.7 Password

The Password menu contains a variety of security settings to control access to various functions. For example, prevent unauthorized changes to stored programs or instrument configurations.

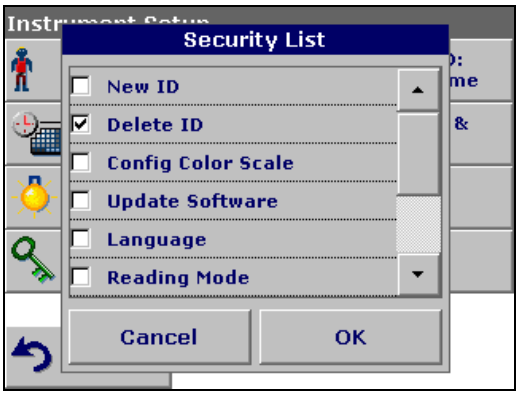
1. Press **Password** in the Instrument Setup menu.
2. In order to highlight the **Security List** assign a password. Press **Set Password**.



3. Use the alphanumeric keypad to enter a new Password (up to 10 characters each) and press **OK** to confirm.

   The access to the Security List is activated.

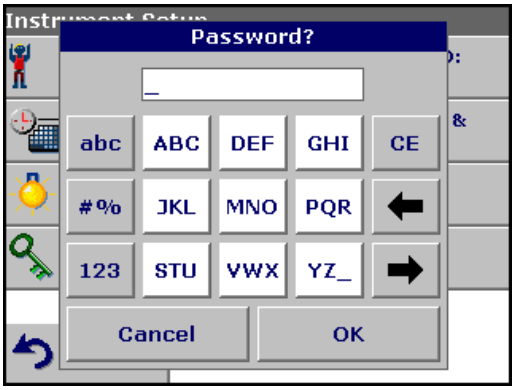
4. Press **Security List** to lock various functions for unauthorized users.



5. Highlight the desired functions to control.
6. Confirm the **Security List** with **OK** to return to the Password menu.
7. Press **On** to highlight the new settings of the Security List.
8. Enter the new Password again to confirm.
9. Press **OK** to return to Instrument Setup.

Note: *The alphanumeric keypad to the Password inquiry appears when a user tries to reach a locked setting.*

5.2.7.1 Deactivate a password



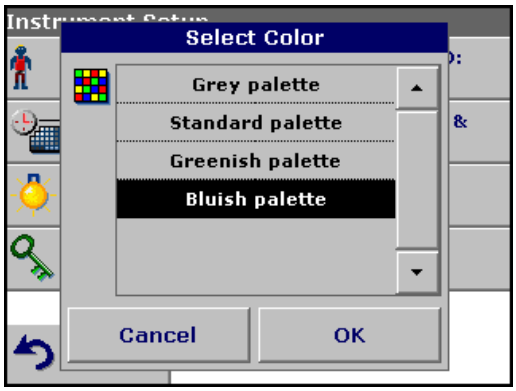
1. Press **Password** in the Instrument Setup.
2. Use the alphanumeric keypad to enter the former Password and press **OK** to confirm.

3. Press **Off** to deactivate the settings of the Security List.
4. Press **OK** to return to Instrument Setup.

Note: *Use this function to delete the former Password or to enter a new one.*

5.2.8 Select color

Select one of the four preset color palettes in the Select Color menu.



1. Press **Select color** in the Instrument Setup.

   A color chart list will appear.

2. Select a color category to highlight the color for the display background.

3. Press **OK** to return to Instrument Setup.

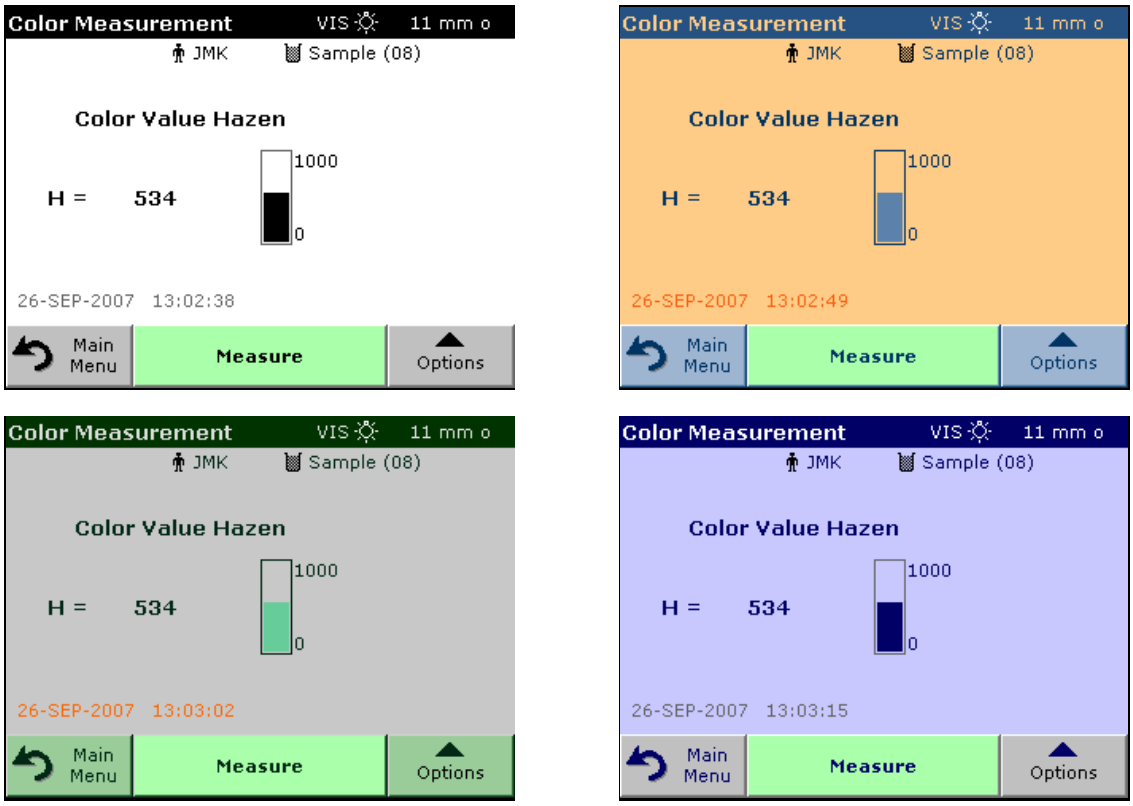
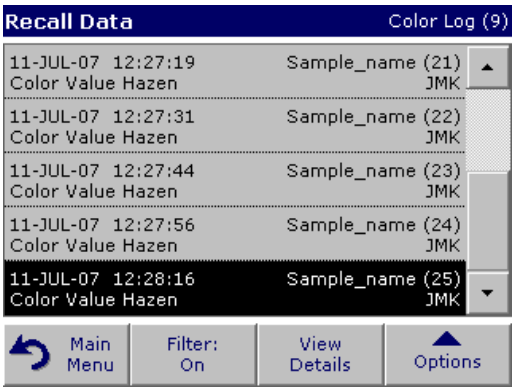


Figure 6 Select color

1	Grey palette	**2**	Standard palette
3	Greenish palette	**4**	Bluish palette

5.3 Store, recall, send and delete data



The data log of the instrument is seperated in 4 segments: Color Log, Wavelength Scan, Time Course and Data Log.

The **Color Log** will store up to 500 color measurments taken in the Color Measurements and Color Difference Measurement modes.

The **Wavelength Scan** log will store up to 20 scans.

The **Time Course** log will store up to 20 time course data sets.

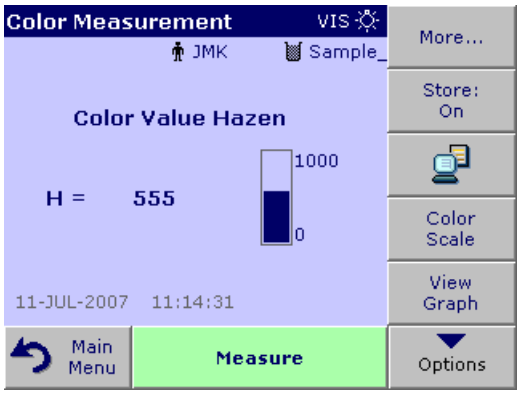
The **Data Log** will store 500 additional readings in the Photometry (Single Wavelength and Multi Wavelength mode).

A complete record of the analysis is stored, including the Date, Time, Results, Sample ID and Operator ID.

5.3.1 Store, recall, send and delete data from the color log and data log

5.3.1.1 Auto/manual data storage

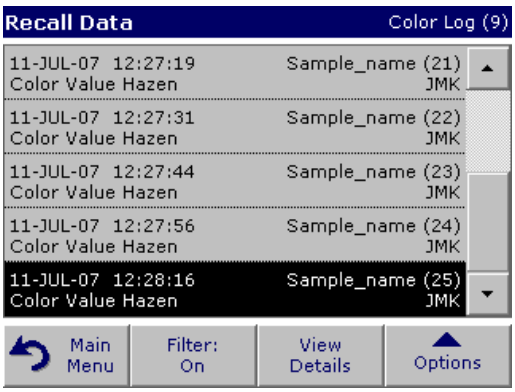
The data storage parameter indicates whether data are to be stored automatically or manually (in which case the user has to decide which data to store).



1. Press **Store: On/Off** in the Options menu.
   - **Store On** setting: All measurement data are stored automatically.
   - **Store Off** setting: No measurement data are stored. However, this setting can be changed to **Store On** in the result display through Configuration. The reading currently shown in the display is then stored.

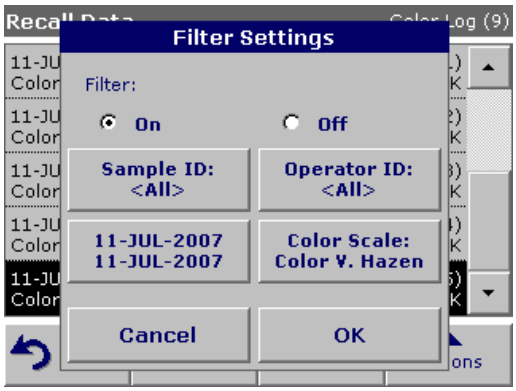
Note: *When the instrument memory (data log) is full, the oldest data are automatically deleted allowing the new data to be stored.*

5.3.1.2 Recall stored data from the color log or the data log



1. Press **Recall Data** in the Main Menu.
2. Press **Color Log** or **Data Log**.

   A listing of the stored data is displayed.
3. Press **Filter: On/Off**.

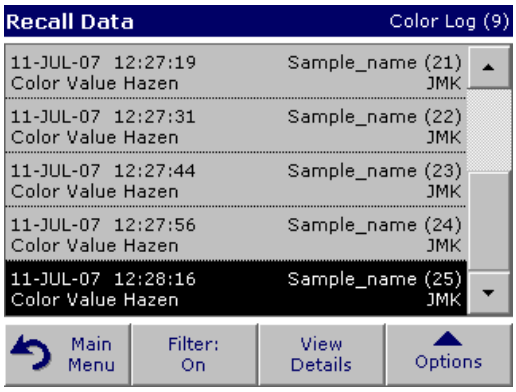


4. The function **Filter Settings** is used to search for specific items.

5. Highlight **On** to turn on the filters to select data by

   - Sample ID
   - Operator ID
   - Start Date
   - Color Scale

   or any combination of the four.

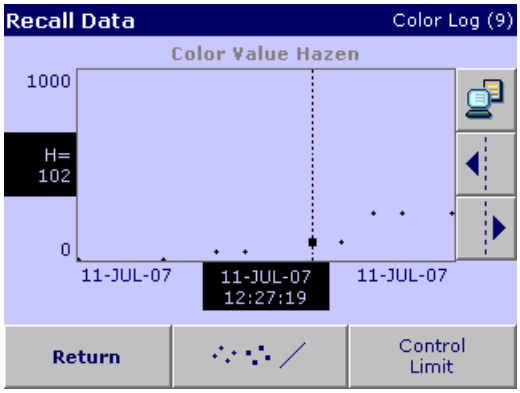


6. Press **OK** to confirm the selection. The selected items are listed.

7. Press **View Details** to get more information.

8. Turn on the filter to select data by **Color Scale**.

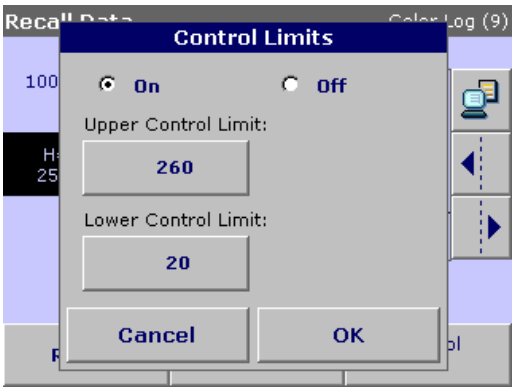
9. Press **Options** and **Graph Data**.



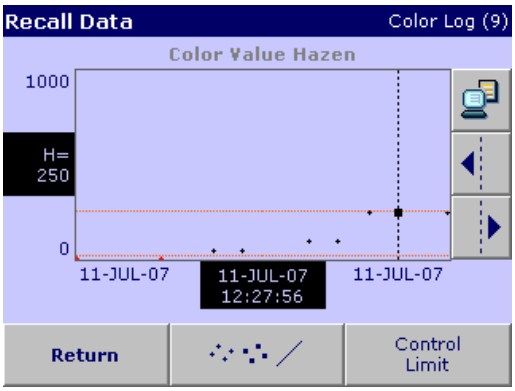
10. A graphic trend of all color values stored in the selected period and color system is displayed. The trend shows a visual impression of the measured value process, e.g. during production supervision in the shift operation.

11. Press the **arrow** buttons on the right of the graph to move the dotted cursor line inside of the trend graph to the different measurement values. The color value of the marked measurement is shown on the left vertical axis and the date/time of this measurement is shown below the horizontal axis.

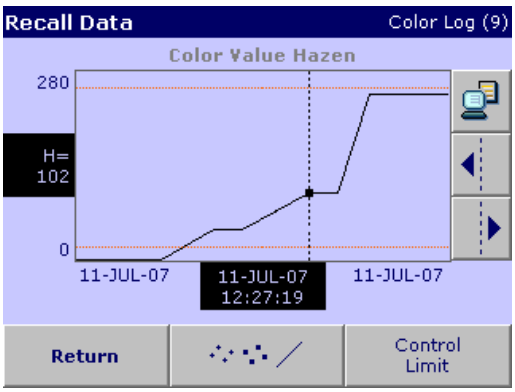
12. Press **Control Limit**.



13. Highlight **On** to change the **Upper Control Limit** and the **Lower Control Limit**.



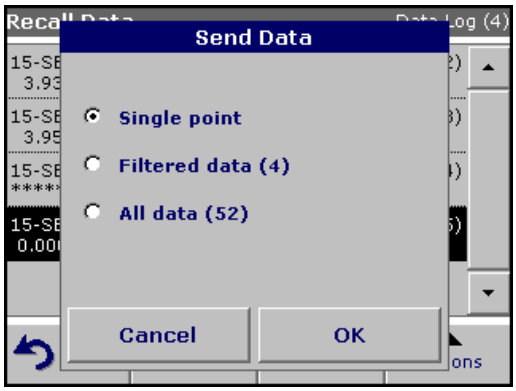
14. The middle Button represents the measuring points for the change-over.



5.3.1.3 Send data from the color log or the data log

Data is sent from the data log as CSV (Comma Separated Value) files through a USB memory stick to a file named DATALOG. The file can then be processed using a spreadsheet program. The file name will be formatted as:
DLYear_Month_Day_Hour_Minute_Second. CSV.

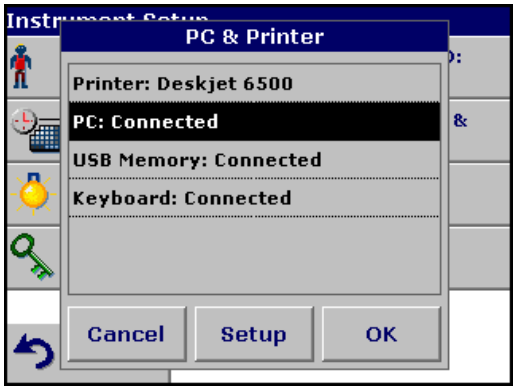
To send data to a Printer, see section 5.2.6.3 on page 24.



1. Plug in the USB device (Figure 2 on page 9).
2. Press **Recall Data** from the Main Menu. Press **Options** and then the **PC & Printer** icon.
3. Select the data to send to the memory stick and press **OK**.

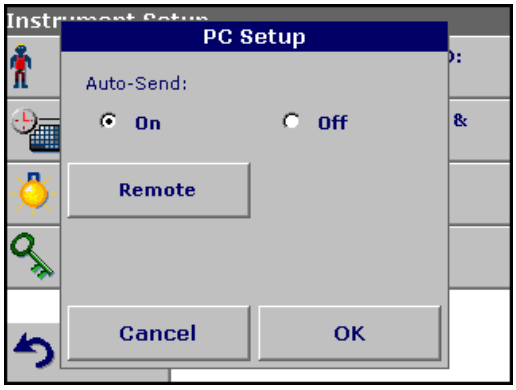
   Note: *The number in parenthesis is the total number of data sets assigned to this selection.*

To send measurement data to a PC:
The optional Data Trans software must be installed on the PC for the subsequent to process for measurement data.



1. Press **PC & Printer** in the Instrument Setup.
2. Select **PC**.
3. Press **Setup** to display the PC Setup screen.

   For further installation instructions, refer to the Data Trans user manual.

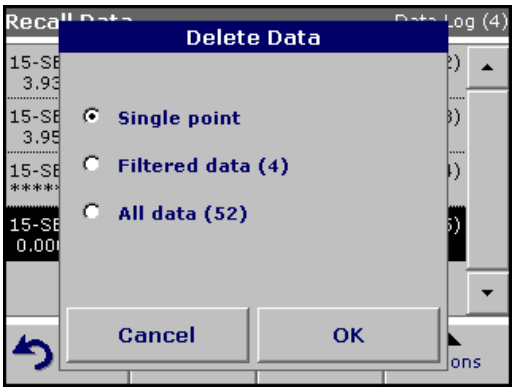


4. Select **Auto-Send: On** to send all measured data automatically to the PC.

   Note: *If **Auto-Send: Off** is selected, the "PC & Printer" key must be pressed, in order to send data to the PC.*

The remote function is only for monitoring the data transfer.

5.3.1.4 Delete stored data from the color log or the data log



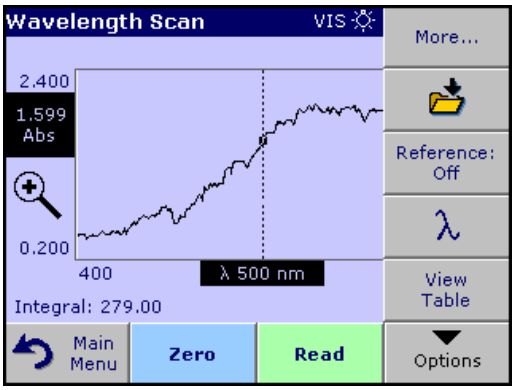
1. Press **Recall Data** in the Main Menu.
2. Press **Color Log** or **Data Log,** then **Options>Delete**.
3. Highlight **Single Point** or **Filtered data** or **All data** and press **OK** to confirm.

   Note: *The number in parentheses is the total number of data sets assigned to this selection.*

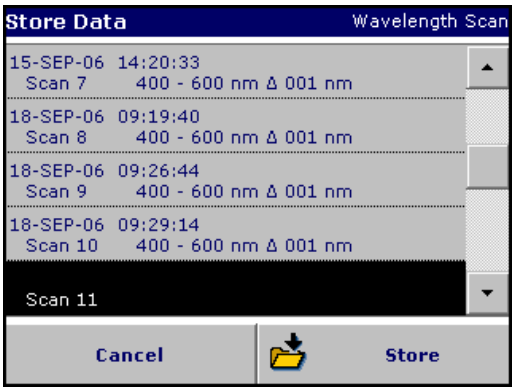
5.3.2 Store, recall, send and delete data from wavelength scan and time course

The instrument can store 20 Wavelength Scans and 20 Time Course Data sets.The data can be stored manually at the user's discretion after viewing the data.

5.3.2.1 Data storage from wavelength scan or time course



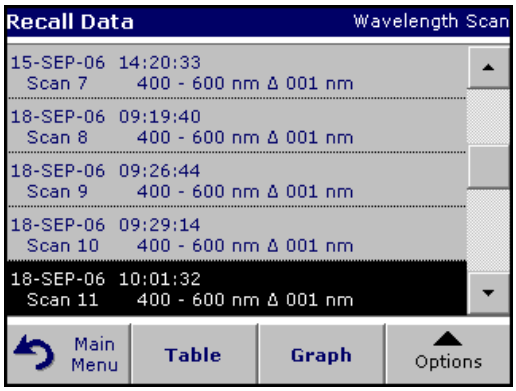
1. Press **Options** then the **Store icon** after a reading is taken.


Store Data
Wavelength Scan
15-SEP-06 14:20:33
Scan 7 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:19:40
Scan 8 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:26:44
Scan 9 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:29:14
Scan 10 400 - 600 nm Δ 001 nm
Scan 11
Cancel
Store

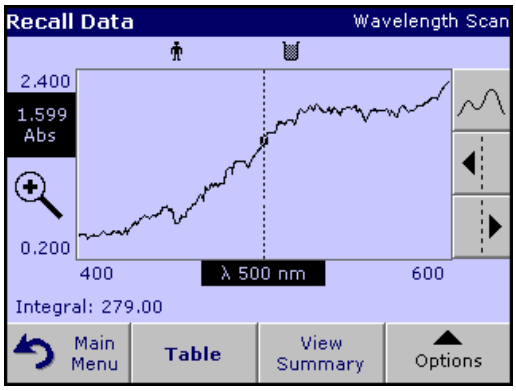
The Store Data list will be displayed.

2. Press **Store** to save the current scan to the highlighted numbered line. A scan can also be overwritten.

5.3.2.2 Recall stored data from wavelength scan or time course

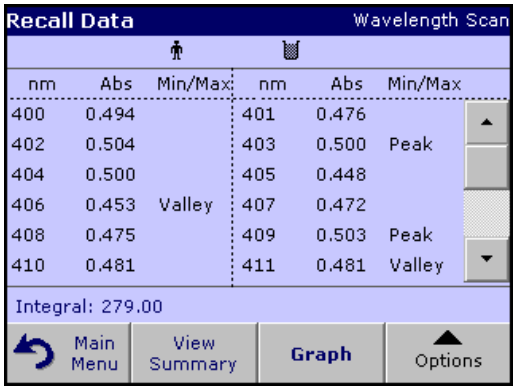

Recall Data
Wavelength Scan
15-SEP-06 14:20:33
Scan 7 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:19:40
Scan 8 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:26:44
Scan 9 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:29:14
Scan 10 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 10:01:32
Scan 11 400 - 600 nm Δ 001 nm
Main Menu
Table
Graph
Options

1. Press **Recall Data** in the Main Menu.
   a. Select **Wavelength Scan** or **Time Course** to recall data.
   b. If a program is already in progress, press **Options > More > Recall Data**.



2. Press **Graph** to look at the details.

   Note: *Press* ***View Summary*** *to return to the Recall Data list.*

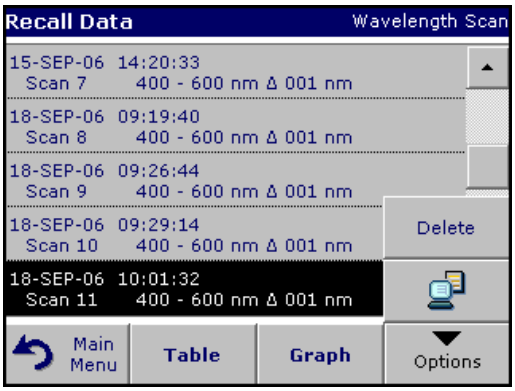


3. Press **Table** to look at the details.

   Note: *Press* **View Summary** *to return to the Recall Data list.*

5.3.2.3 Send data from wavelength scan or time course

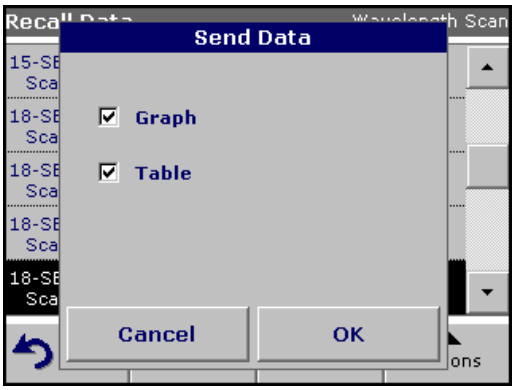
There are two ways to recall sent data to a USB memory stick, printer or PC with Data Trans.



Option1:

1. Press **Recall Data** in the Main Menu and then **Wavelength Scan** or **Time Course**.

2. Press **Options** and then the **PC & Printer** icon to send the data to a USB memory stick, to a printer or to a PC with Data Trans.

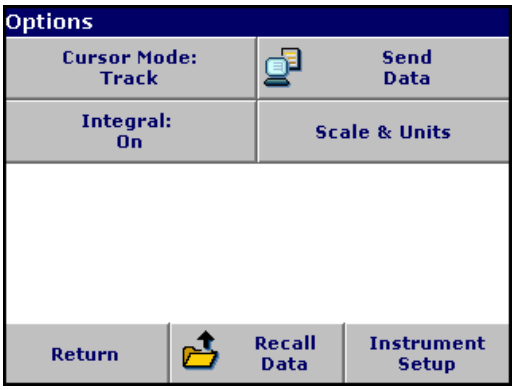


- When a printer is connected, select how to send the data to the printer (graph, table or both graph and table).
- When a USB memory stick is connected, the files will be automatically sent as CSV files (Comma Separated Value) to a file ”WLData“ (Wavelength Scan Data) or ”TCData“ (Time Course Data) to the USB memory stick.

The file name will be formatted as: ”ScanData_X.csv“ (Wavelength Scan Data) or ”TCData_X.csv” (Time Course Data).
X = number of scans (1–20)

For further processing use a spreadsheet program.

Note: *The advice ”Data already exist. Overwrite?“ appears when the files were already stored. Press* ***OK*** *to overwrite the stored data.*



Option 2:

1. Press **Wavelength Scan** or **Time Course** and then **Options>More>Send Data** to send the data to a USB memory stick or to a printer.

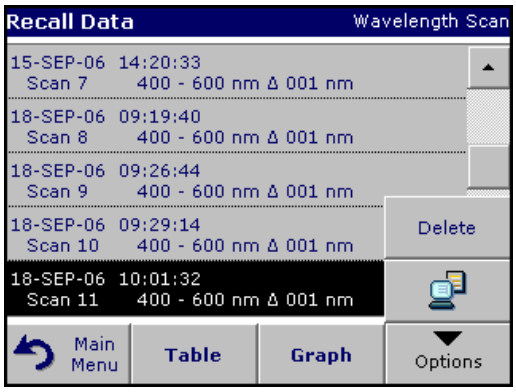
   - When a printer is connected, select how to send the data to the printer (graph, table or both graph and table).
   - When a USB memory stick is connected, the files will be automatically sent as CSV files (Comma Separated Value) to a file ”WLData“ (Wavelength Scan Data) or ”TCData“ (Time Course Data).

   The file name will be formatted as:
   ”ScanData_Year_Month_Day_Hour_Minute_Second.CSV“ (Wavelength Scan Data) or
   The file name will be formatted as:

”TCYear_Month_Day_Hour_Minute_Second.CSV“ (Time Course Data).

For further processing use a spreadsheet program.

5.3.2.4 Delete stored data from wavelength scan or time course



1. Press **Recall Data** from the Main Menu and then **Wavelength Scan** or **Time Course** or **Options>More>Recall Data**.

   A listing of the stored data is displayed.

2. Highlight any data to delete.

3. Press **Delete** in the Options menu and press **OK** to confirm.

5.4 Sampling and sample preparation

Take a representative sample from the product you want to measure in accordance with DIN EN ISO 15528 (or ASTM D3925-02).

If the material shows any visual haziness, remove the haze by either filtration, centrifugation, heating, ultrasonic treatment or suitable means.

Heat partly solid samples before measuring in order to dissolve the solid material in the liquid. The preparation must not cause any chemical changes in the sample.

Make sure that during the measurement are no bubbles in the sample.

There are three cuvette/sample cell types available for color measurement with the LCS III, differing by material (glass, PS and PMMA) and path length (10 mm,11 mm and 50 mm). Fill the cuvette/sample cell to approximately 2 cm. The light beam passes through the cuvette/sample cell around 0.5 cm to 1.5 cm above the base of the cuvette/sample cell.

The program calculates and displays Iodine, Hazen, Gardner, Saybolt, Klett and ASTM D 1500 color values automatically, taking into account the cuvette/sample cell type.

A dry thermostat is available for the 11 mm disposable round glass cuvettes/sample cells. The dry thermostat heats the cuvettes/sample cells to any temperature between ambiant and 150 °C.

Important Note: *The samples must be clear and free of turbidities. If products in paste or solid form cannot be measured directly, the product must be melted before being transferred to the cuvettes/sample cells. Make sure the cuvettes/sample cells do not contain any air bubbles.*

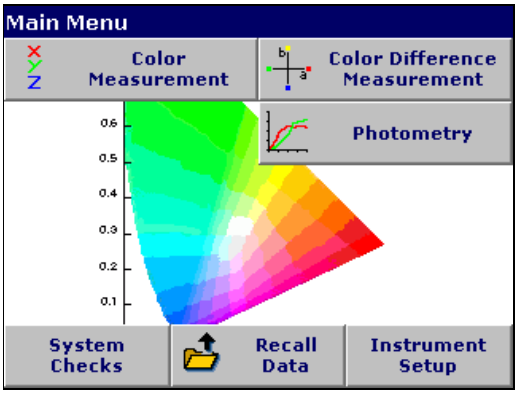
- Always hold the cuvette/sample cell close to the top, to make sure that there are no fingerprints in the measurement zone of the cuvette/sample cell. Use suitable transfer pipettes to introduce samples into the cuvettes/sample cells.
- Slowly add samples to the cuvettes/sample cells cells to make sure air bubbles do not form on the cuvette/sample cell wall and in the sample. Air bubbles will cause false readings.
- If air bubbles are entrapped, remove them by heat, vacuum, ultrasonic treatment or other suitable means.
- Clean the outside of the cuvettes/sample cells thoroughly before inserting them in the cell compartment.

Note: *Before using disposable cuvettes/sample cells made by PS (Polystyrene) or PMMA (Polymethyl methacrylate) be sure that the cuvettes/sample cells will not be destroyed by samples, otherwise the cell compartment can be damaged.*

5.5 Color measurement

Proper sample preparation is extremely important for accurate color measurement. To make sure an accurate measurement is taken, refer to the following sample preparation guidelines:

- Always clean the glass cuvettes/sample cells immediately after use.
- Only use optically preferred samples for measurement. Make sure the cuvette/sample cell are clean and show no signs of opaqueness.
- Slowly fill the liquid into the cuvette/sample cell to prevent air bubbles in the sample.
- Refer to section 5.4 on page 36 for more sample and sampling preparation information.



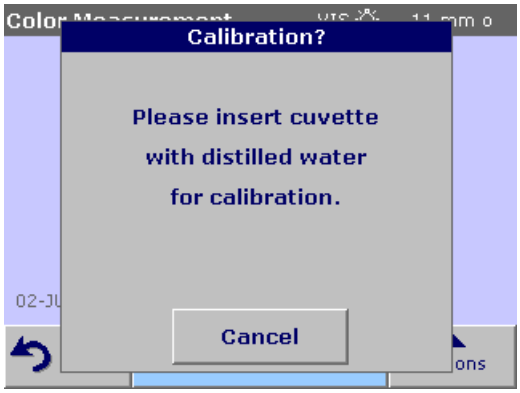
The Color Measurement mode is used to determine absolute color values in the Hazen, Gardner, CIE Lab or European Pharmacopoeia ranges.

The LCS III uses an independent calibration data set for each type of cuvette/sample cell size (11 mm round vial and 50 mm rectangular cells).

It is possible to calibrate the instrument with one, two or three types of cuvettes/sample cells and to use these different cuvette/sample cell types in parallel.

For the use of the 10 mm square cuvette/sample cell and 11 mm round vials it is necessary to insert the adapter Z into the cell compartment #2. For measurements with 50 mm rectangular cuvettes/sample cells please remove the adapter.

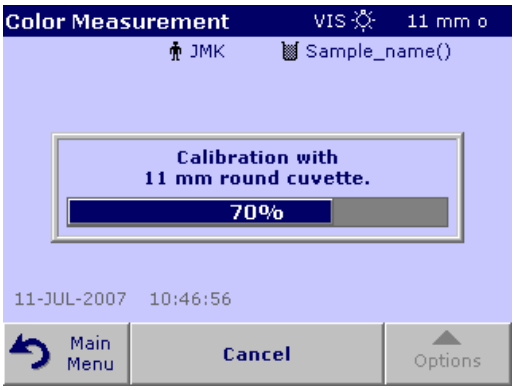
5.5.1 Take a color measurement



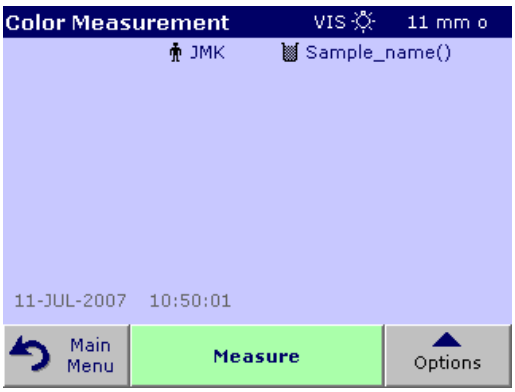
1. Press **Color Measurement**.

2. Insert a cuvette/sample cell with distilled water to calibrate.

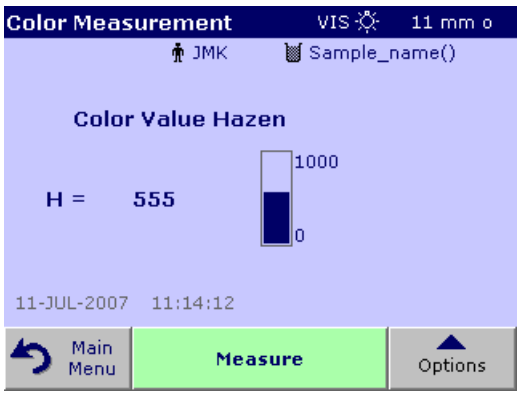
Important Note: *Carried out the calibration always very carefully, as a faulty calibration can cause inaccurate results to be obtained.*



3. The calibration starts when the LCS III automatically recognizes the cuvette/sample cell.
   The type of cuvette/sample cell and the actual progress of calibration is shown in a seperat window.



4. After the calibration is done the screen shows an empty measurement window. In the upper right corner of the window the selected cuvette/sample cell size is displayed. The middle button changes to **Measure** and the color is changed to green.



5. Insert the sample cuvette/cell.
6. The result of the color calculation is displayed.

   Note: *The control bar displayed on the right of the displayed result shows the relationship of the measurement result to the measuring range.*

7. For the next measurement, remove the cuvette/sample cell and insert the next sample cuvette/cell or press **Measure** to measure the same sample again.

5.5.1.1 Touch-sensitive areas on the measurement window

On the screen are touch-sensitive areas where the user has immediate access to special software options.

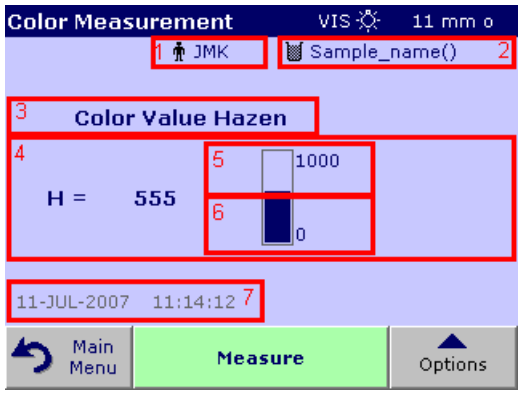
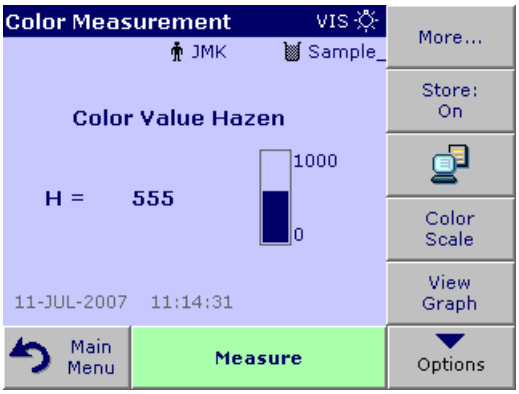


Figure 7 Touch-sensitive areas on the measurement window

1	Open **Operator ID** to change or add operator ID (see section 5.2.1 on page 17)	**5**	Change **Upper Limit** of color range (see section 5.5.1.4 on page 42)
2	Open **Sample ID** to change or add sample ID (see section 5.2.2 on page 18)	**6**	Change **Lower Limit** of color range (see section 5.5.1.4 on page 42)
3	Open **Select Color Scale** and select scale for display (see section 5.5.1.3 on page 41)	**7**	Change **Date & Time** (see section 5.2.3 on page 20)
4	Change the displayed color scale to the next color system which is selected in the Operator ID color scale list for display. (see section 5.5.1.3 on page 41)		

5.5.1.2 Parameter setup options

Press **Option** for Parameter Setup.



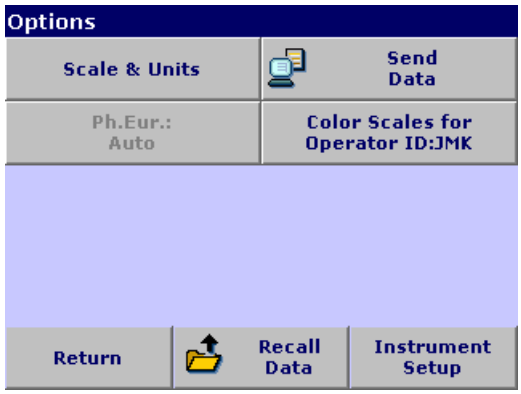
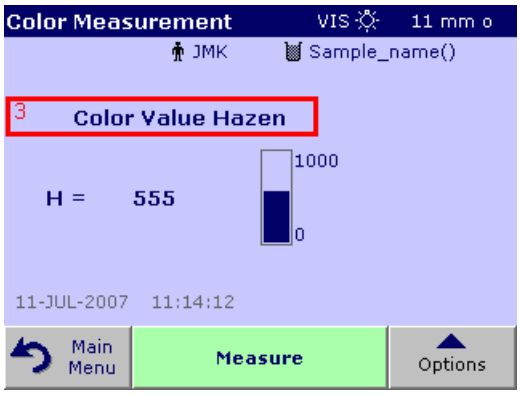


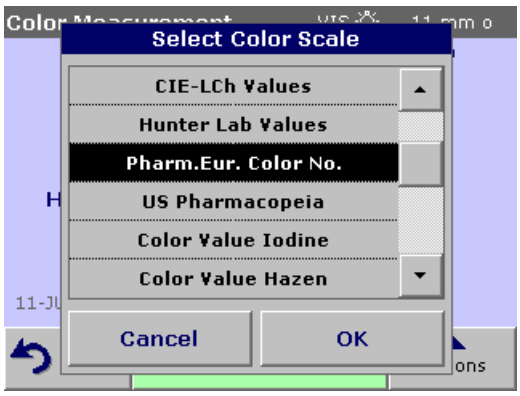
Table 4 Stored programs options

Options	Description
More	For further Options
Store: On	With the **STORE ON** setting, all measurement data are stored automatically. With the **STORE OFF** setting, no measurement data are stored.
Send Data	To send data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Color Scale	Select the color scale
View Graph **View Table** **View Value**	**VIEW GRAPH** show the spectral graph of the transmission or absorbance curve. ***Note:*** *View Graph is activated after the first reading.* **VIEW TABLE** shows the spectral transmission values T% from 380 nm to 720 nm. **VIEW VALUES** show the result of the last color calculation.
Scale & Units	**UNITS**: Select absorbance or transmittance. **SCALE**: In the automatic scaling mode, the y-axis is automatically adjusted so that the total scan is displayed. The manual scaling mode allows sections of the scan to be displayed.
Ph.Eur.: Auto	European Pharmacopoeia Select **AUTO** or **SPECIFIED SCALE**
Send Data	To send data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Color Scales for Operator ID	Configure the color scale for the display and for print.

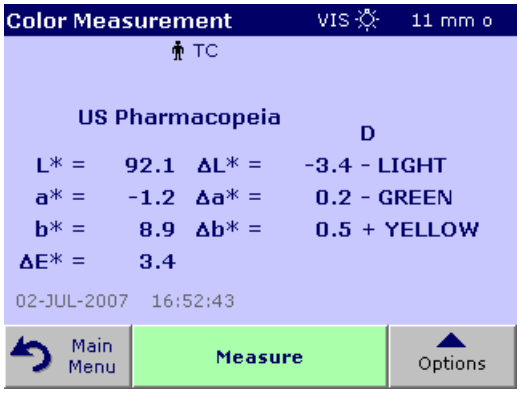
5.5.1.3 Change the color scale after a measurement



1. Press the touch-sensitive area 3, e.g. **Color Value Hazen**.

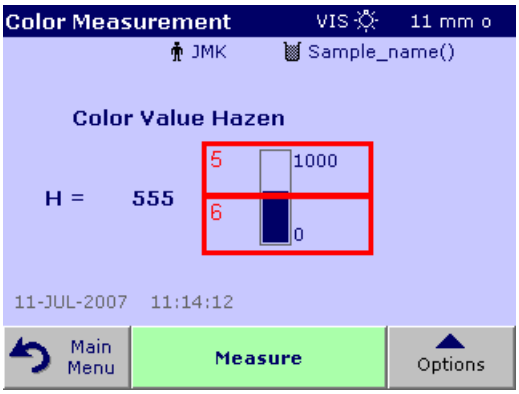


2. A list of all color scales is displayed.
3. Select the required scale.
4. Press **OK** to confirm.



5. The current result of the actual reading and all further measurements will be displayed in the selected color scale.

5.5.1.4 Change the measuring range after a measurement

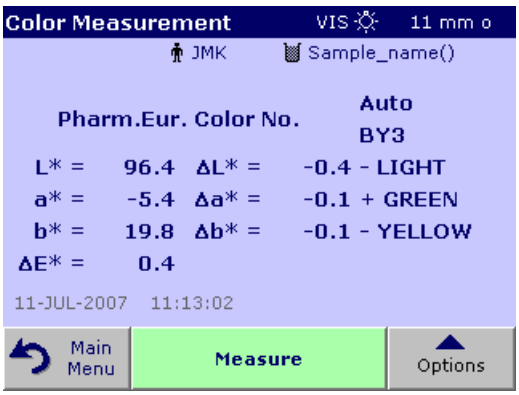


1. Press the upper or lower limit of the bar graph (touch-sensitive area 5 or 6).
2. Enter the new limit and press **OK** to confirm.

Note: *It is only possible to change the limits inside the measuring range of the color scale. It is not possible to extend the range, e.g. to Hazen 2000.*

The current result and all further measurements will be displayed with the new measuring range.

5.5.2 Take a Pharm. Eur. color measurement



The LCS III method of determining color in accordance with the European Pharmacopoeia (Ph.Eur) corresponds to the specifications in Chapter 2.2.2 of the pharmacopoeia "Degree of coloration of liquids ", in which a total of 37 color reference solutions (CRS) are defined for the hues yellow (Y1-Y7), greenish-yellow (GY1-GY7), brownish-yellow (BY1-BY7), brown (B1-B9) and red (R1-R7). Each color reference solution is unambiguously defined in the CIE Lab color space in terms of its brightness, hue and saturation.

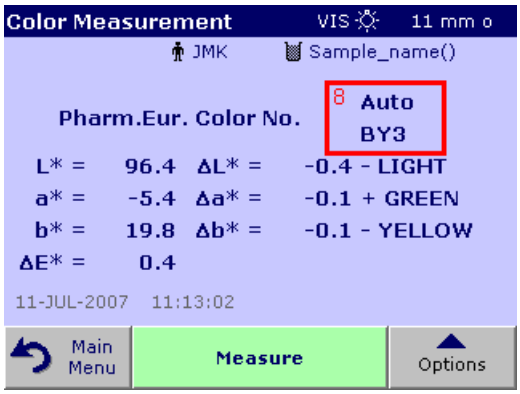
There are two ways of color matching of a sample with the Ph.Eur. system:

- **Automatic**: The color of the solution is compared to the colors of the 37 color reference solutions. The identifier of the reference solution whose color is closest to that of the sample (i.e. the reference solution with the smallest color difference DE* to the sample) is displayed.
- **Specified scale**: A scale is specified (e.g. BY). The identifier of the reference solution whose color is closest to that of the sample within the specified scale (i.e. the reference solution with the smallest color difference DE* to the sample within the specified scale) is displayed.

If a scale is specified (e.g. BY scale), one of the following five signs is used to define the correlation between the measurement results and the scale (see Table 5).

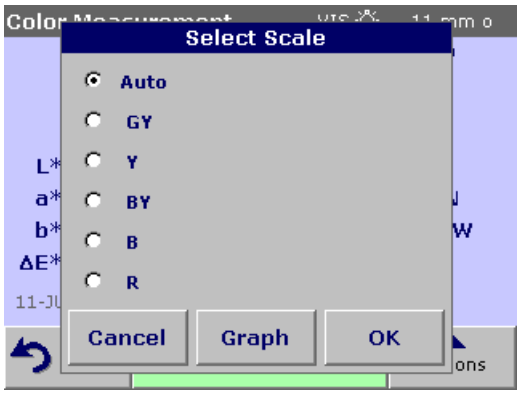
Table 5 Specified scale

Sign	Description
= equal	The color number of the sample is equal to that of the reference solution
< less	The color number of the sample is less than that of the reference solution
> greater	The color number of the sample is greater than that of the reference solution
<> between	The color number of the sample is between those of two reference solutions
->nearest	The sample does not match any reference solution in this scale, but the indicated reference solution is nearest in color

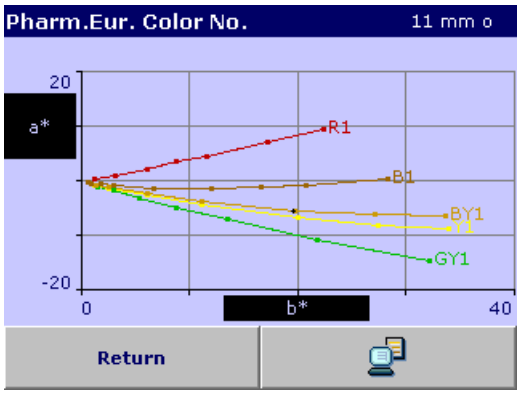


The .ΔL*,.Δa*and .Δb* values are the numerical differences between the L*,a* and b* values of the sample and those of the displayed PHARMA color solution. The measurements can be carried out with cuvettes/sample cells with path lengths of 10 mm,11 mm or 50 mm. The CIE L*a*b*values depend on the path length and are always related to the type of cuvette/sample cell employed. The longer the path length, the better the measuring accuracy.

1. Press **Pharm.Eur. Color No.**
2. Insert the sample cuvette/cell.
3. The result of the color calculation is displayed.



4. Press **Auto BY3** (touch-sensitive area 8).
5. Select **Auto**.



6. Press **Graph**.

The additional color matching result of the Pharm. Eur. Color is displayed.

The upper value shows the actual option for the color matching calculation which can be **Auto** for matching in all 5 Pharm. Eur. Scales or **B**, **BY**, **Y**, **GY** or **R** for matching only inside of the selected color scale.

The lower entry shows the result of the color matching, e.g. brownish-yellow 3 (BY3) in this example.

The ΔLab* - values shows the color difference of the measured sample in relation to the Pharm. Eur. Color No. BY3.

The ΔE* - value shows the three dimensional color difference of the measured sample in relation to the Pharm. Eur. Color No. BY3.

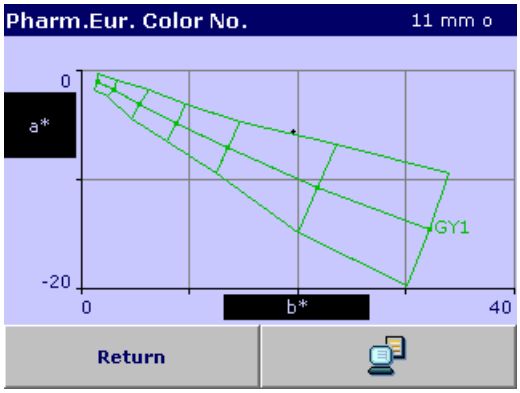
7. Press **Return** to change the option for the color matching function**.**
8. **Select Scale** is displayed.
9. The option for color matching to a special scale can be changed.

10. **Graph** offers a visualisation of the matching result in the selected matching option.

11. Depending on the scale selection the appropriate curve of the color scale will be displayed.

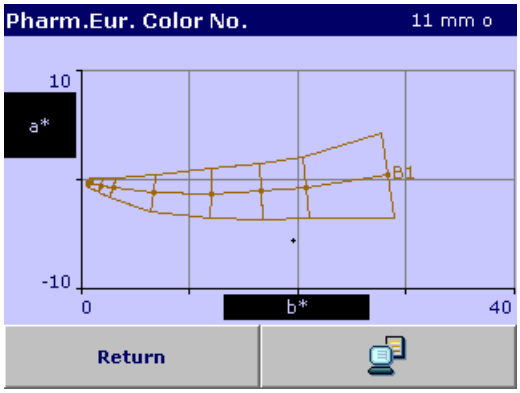
When option **Auto** is selected the a*, b* color locus of the measured sample will be displayed in all 5 color scales of the Pharm Eur.

12. Press **Print** to print the graph.

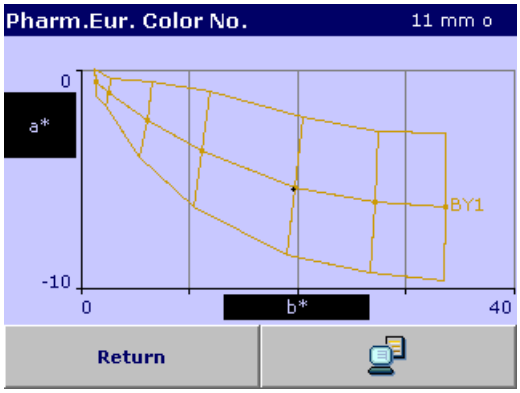


The CIE L*a*b* values depend on the path length of the cuvette/sample cell. Therefore the scale of the a*, b* axis in the graph depends also on the cuvette/sample cell size.

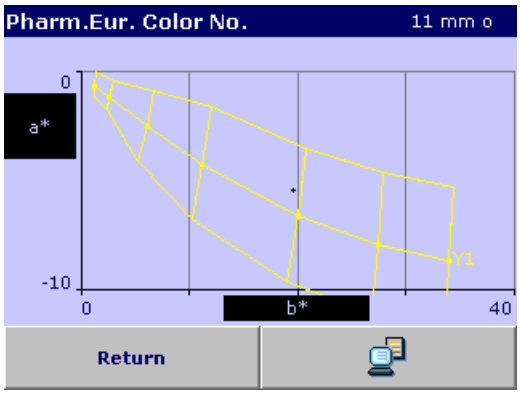
Graph for the greenish yellow scale GY.



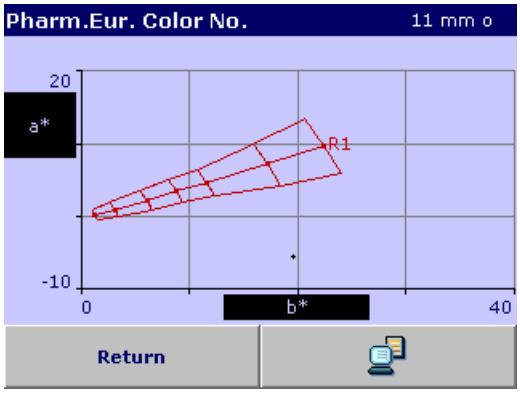
Graph for the brownish scale B.



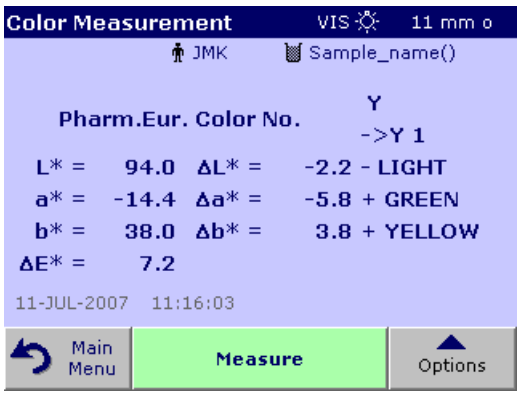
Graph for the brownish yellow scale BY.



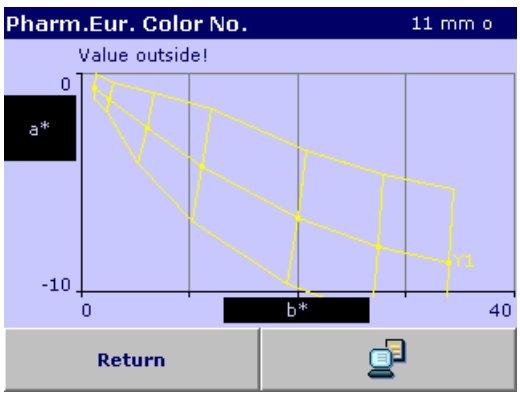
Graph for the yellow scale Y.



Graph for the red scale R.



If the CIE-L*a*b* color locus of the sample does not match any reference solution in a selected scale, the sign **->** nearest will appear followed by the name of the reference solution with the lowest color difference ΔE*. In this case select **Auto** for a color matching in all scales to see which color scale and color reference solution is the closest to the sample color.

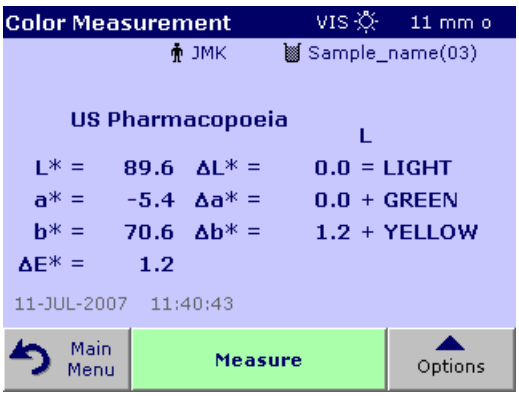


If the color locus of the sample is outside the graph of a standard scale, the error message **Value outside!** will be displayed above the graph.

5.5.3 Take a US Pharmacopoeia color measurement

The LCS III method of determining color in accordance with the U.S. Pharmacopoeia corresponds to the specifications in Chapter 631 "Color and Achromicity " and Chapter 1061 "Color - Instrumental measurement ". A total of 20 color reference solutions (identified sequentially by the letters A to T) are defined in the U.S. Pharmacopoeia. The color of the measured sample is automatically correlated to the color reference solutions. This means that the color reference solution that is closest to the sample (i.e. the reference solution with the smallest color difference ΔE* to the color of the sample) is displayed. The ΔL*, Δa* and Δb* values give the quantitative differences between the L*,a* and b* values of the sample and those of the displayed USP solutions.

The measurements can be carried out with cuvettes/sample cells with a path length of 10 mm,11 mm or 50 mm. The use of a longer path lengths increase the accuracy associated with the measurement.

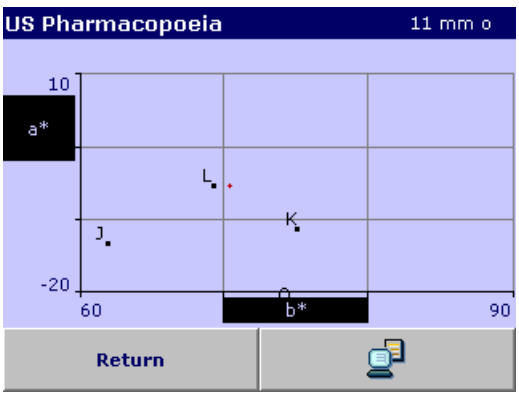


The CIE L*a*b* values depend on the path length and are always related to the type of cuvette/sample cell used.

1. Select **US Pharmacopeia**.
2. Insert the sample cuvette/cell.
3. The result of the color calculation is displayed.

The ΔLab* - values shows the color difference of the measured sample in relation to the nearest USP - Color standard which is shown above the color difference values (here color standard L).

The ΔE* - value shows the three dimensional color difference of the measured sample in relation to the USP Color standard L.



The touch-sensitive area around the matching result (touch-sensitive area 8) is active.

4. Press the area around the matching result. The color axis a*, b* and the loci of the sample (+) is displayed as well as the USP color standards.
5. Press **Printer** for printout or **Return** for exit the window.

5.5.4 Determine the Iodine color value

DIN 6162 defines the Iodine color value as mg of iodine per 100 mL of potassium iodide solution. Color matching with the Iodine color determines the depth of color of clear liquids like solvents, plasticisers, resins, oils and fatty acids, whose color is similar to that of a solution of iodine and potassium iodide of the same thickness.

For iodine color values of less than or approximately 1, the determination of the Hazen value according to DIN-ISO 6271 is to be preferred. Sampling and preparation are described in section 5.4 on page 36 .The Iodine value can be accurately determined using an 11 mm round glass cuvette/sample cell.

5.5.5 Determine the Hazen color value (Pt-Co or APHA-method)

The Hazen color value (ISO 6271, also known as "AHPA-method " or Platinum-Cobalt Scale) is defined as mg of platinum per 1 litre of solution. The Hazen parent solution is composed of 1.246 g of potassium hexachloroplatinate (IV) and 1.00 g of cobalt(II)chloride dissolved in 100 ml of hydrochloric acid and filled up to 1000 ml with distilled water.

The Hazen-color scale is used to evaluate the colors of nearly water-clear products. It has narrower gradations in the light yellow range than the Iodine scale and extends to water-clear color casts.

Note: *Samples with Hazen values between 50 and 1000 can be measured with sufficient accuracy in 10 mm square and 11 mm round cuvettes/sample cells. Hazen values below 50 are measured in 50 mm cuvettes/sample cells. Hazen values below 10 are only be measured with the 50 mm cuvette/sample cell used for calibration, because nearly water-clear products can easily give faulty measuring results due to cuvette/sample cell tolerances.*

5.5.6 Determine the Gardner color value

The Gardner color value is defined in DIN-ISO 4630.The lighter Gardner color values (1 to 8) are based on potassium-chloroplatinate solutions, while the darker ones (9 to 18) are based on solutions of iron(III)chloride, cobalt(II)chloride and hydrochloric acid. The LCS III can determine Gardner values at all cuvette/sample cell path lengths (only values 0 to 4 in 50 mm cuvettes/sample cells).

The 10 mm and 11 mm cuvettes/sample cells provide sufficient accuracy.

5.5.7 Determine the Klett color number

The Klett color number is used in the cosmetics industry to evaluate surfactants and detergents. The Klett color number is conventionally measured in 4 cm cuvettes/sample cells with a Summerson photometer, employing a blue filter (no.42).

The measuring range starts at Klett color number 0 and ends at Klett color number 1000.

The LCS III can measure the Klett color number with all types of cuvette/sample cell (10,11 and 50 mm), although the 50 mm cuvette/sample cell gives the highest precision. However, the measurement result is always calculated for the Klett 4 cm cuvette/sample cell and blue filter no.42.

5.5.8 Mineral oil color value (ASTM D 1500 and ISO 2049)

The mineral oil color scale is used to evaluate the color of mineral oil products such as lubricating oils, fuel oil, diesel fuel and paraffin. The color scale starts at color value 0 for water-white, non-colored oils and ends at 8 for very dark brown oils. Substances are visually

evaluated in multiples of 0.5 (0.5; 1.0; 1.5 etc.).The LCS III displays the results in multiples of 0.1. For samples whose color value is higher than 8, *** is displayed.

Note: *Because of the intensive color of the ASTM D 1500 color value, it is calculated only for 11 mm round or 10 mm square cuvettes/sample cells. No calculation is carried out for the 50 mm path length.*

5.5.9 Determine the Saybolt color number (ASTM D 156)

The Saybolt color scale is used to evaluate refined oil products such as petrol and kerosene, as well as for petroleum waxes and pharmaceutical white oils.

The Saybolt color properties are comparable to those of the Hazen scale (APHA). The Saybolt color scale starts at color number +30 (lightest color, equivalent to approximately 8 to 10 Hazen) and ends at -16 (strongest color, equivalent to approximately 350 Hazen).

Note: *The measurements can be carried out with 10 mm,11 mm or 50 mm cuvette/sample cell path lengths. A longer path length increases the degree of accuracy associated with the measurements (50 mm recommended).*

5.5.10 AOCS Cc 13 e (Lovibond®) scale

The calculation of the Lovibond color values in the LCS III is derived from the AOCS Cc 13e or BS 684 -1.14 method and is based on the 5 1 /2 inch or 1 inch yellow/red values of the AF900/AF960 instruments. On the printout the 1" values are identified with 1.

5.5.11 Determine the Yellowness-Index (ASTM D 1925)

The Yellowness Index is calculated and displayed in accordance with ASTM D 1925 for illuminant C and a 2 ° standard observer. This color value can be measured by using 10 mm,11mm or 50 mm cuvettes/sample cells.

The Yellowness Index is calculated as follows:

$$Y\ i = 100 * (1.277* X\ 1.059 * Z) / Y$$

5.5.12 Hess-Ives color number

The Hess-Ives color number is used in the cosmetics industry to evaluate the color of fat derivatives. It combines in one number the weighted color intensities that represent the red, green and blue fractions of the sample transmission spectrum at 3 wavelengths. It is defined in DGK 8 method no.F 050.2 and is calculated and displayed by the LCS III in accordance with this method. The Hess-Ives color number is calculated from:

$$H - I = ((R + G + B) * 6) / Pathlength$$

where R,G and B are the color components for the red (640 nm),

green (560 nm)and blue (464 nm)fractions. For R,G and B:

$$R = 43{,}45 * E_{640}$$
$$G = 162{,}38 * E_{560}$$
$$B = 22{,}89 * (E_{460} + E_{470}) / 2$$

5.5.13 The ADMI color number

The ADMI color number is used to measure the color of water and wastewater having color characteristics significantly different from platinum-cobalt standards, as well as to those similar in hue to the standards.

The American Dye Manufacturers Institute (ADMI) has adopted the Platinum-Cobalt standard of the American Public Health Association (APHA) as the standard for color value. Although this standard is yellow, the ADMI method works for all hues.

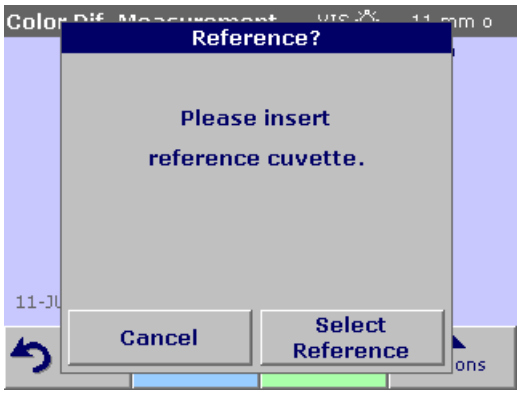
The measurements can be carried out with 10 mm,11 mm or 50 mm cuvette/sample cell path lengths. A longer path length increases the degree of accuracy associated with the measurements (50 mm path length is recommended).

Turbid samples must be filtered prior to analysis.

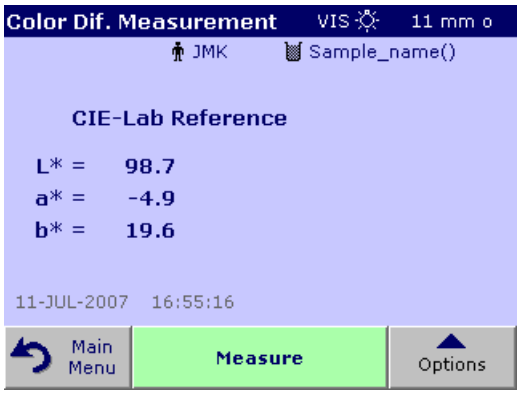
5.6 Color difference measurement

The color difference measurement mode is used to determine a quantitative color difference between a reference (R) and a sample (S) in the three-dimensional color space (CIE L*a*b* or Hunter Lab). In this mode, an additional reference memory for up to 50 references is available.

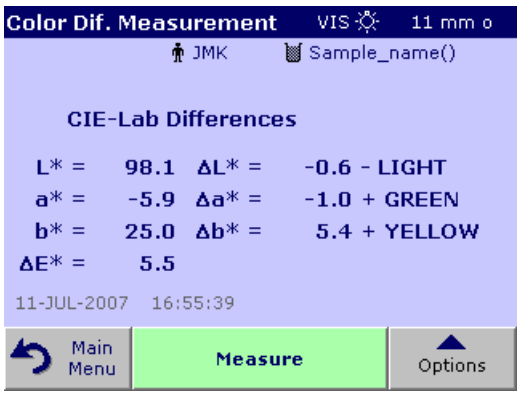
5.6.1 Take a color difference measurement



1. From the Main Menu, press **Color Difference Measurement**.
2. Insert a reference cuvette/cell.

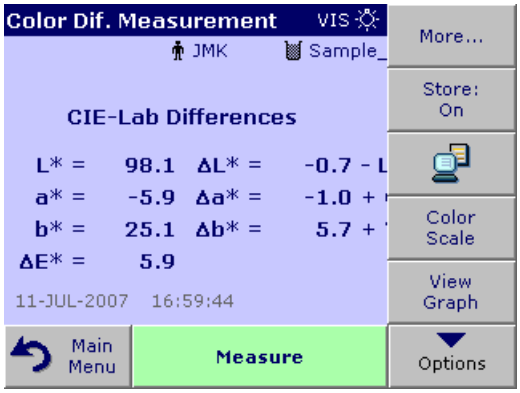


3. The CIE-Lab Reference value of the sample is displayed.
4. Remove the reference cuvette/cell.



5. Insert the sample cuvette/cell or press **Measure** to measure the reference cuvette/cell once again.
6. The color values of the sample and the color differences between the sample and the reference are displayed.

7. Press **Option** for Parameter Setup. Refer to Table 6 for more details on the stored program options.



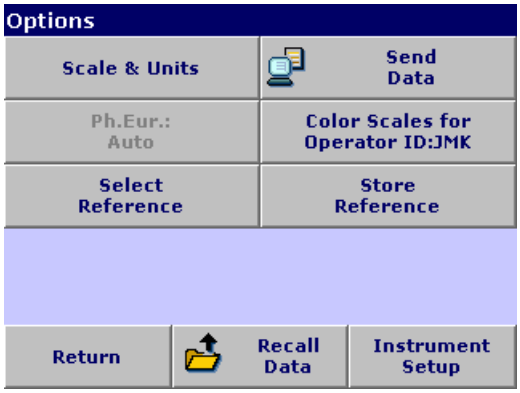
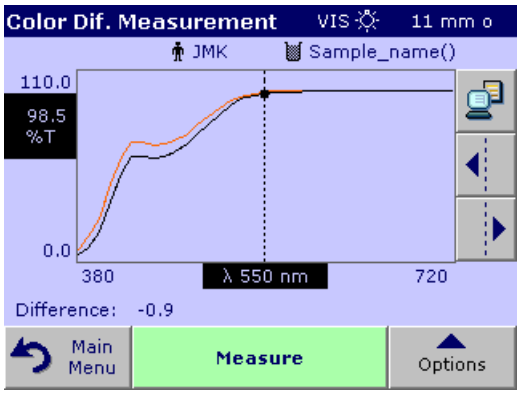


Table 6 Stored programs options

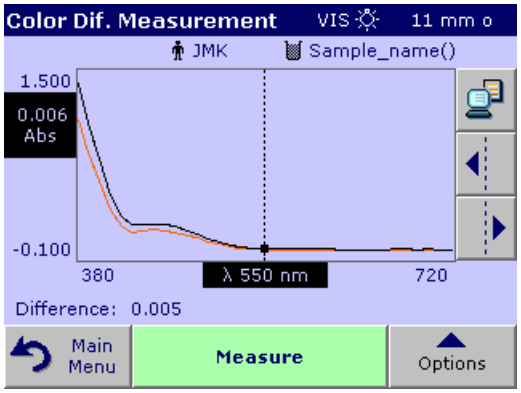
Options	Description
More	For further Options
Store: On	With the **STORE ON** setting, all measurement data are stored automatically. With the **STORE OFF** setting, no measurement data are stored.
Send Data	To send data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Color Scale	Select the color scale
View Graph **View Table** **View Value**	**VIEW GRAPH** show the spectral graph of the transmission or absorbance curve. View Graph will be activated after the first reading. **VIEW TABLE** show the spectral transmission values T% from 380nm to 720nm. **VIEW VALUES** show the result of the last color calculation.
Scale & Units	**UNITS**: Select absorbance or transmittance. **SCALE**: In the automatic scaling mode, the y-axis is automatically adjusted so that the total scan is displayed. The manual scaling mode allows sections of the scan to be displayed.
Ph.Eur.: Auto	European Pharmacopoeia Select **AUTO** or **SPECIFIED SCALE**
Select Reference	Select stored reference data.
Send Data	To send data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Color Scales for Operator ID	Configure the color scale to siplay resp. to print
Store Refernece	Stored new reference data.

5.6.1.1 View graph/table/values

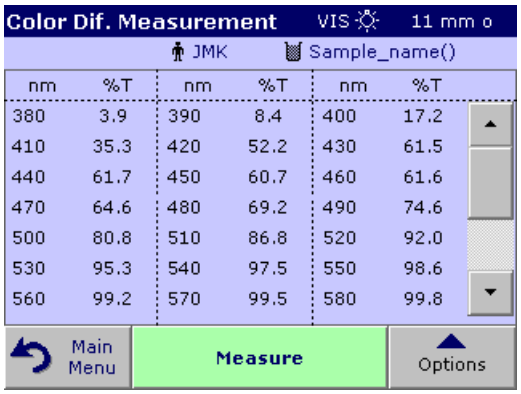


1. Press **Options>View Graph** to display the transmission curve of the sample (black line) and the reference (red line) with the wavelength range from 380 nm to 720 nm on the x-axis and the %transmission on the y-axis.
   In the middle of the graph a dotted cursor line is displayed. Below the graphic, the transmission difference between reference and sample on the actual cursor position is displayed.

2. Press the appropriate button on the right screen to move the cursor line left or right or touch any position inside of the graph area. In the middle of the x-axis the wavelength at the actual cursor position is displayed.



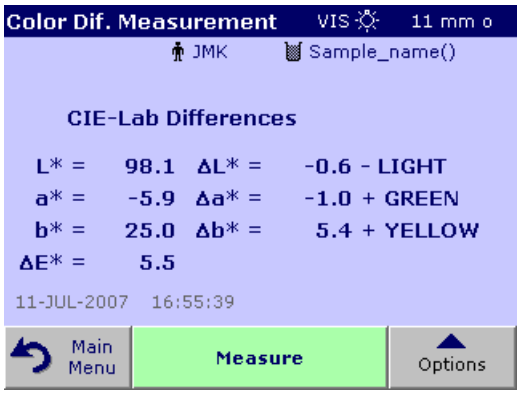
3. Press **Options > More > Scale & Units > %T.** A graph is displayed showing the absorbance curve of the measurement. Below the graph, the absorption difference is displayed.



4. Press **Options > View Table** to switch to the table of the transmission values or absorbance value (depending on the selection in "Scale & Units").

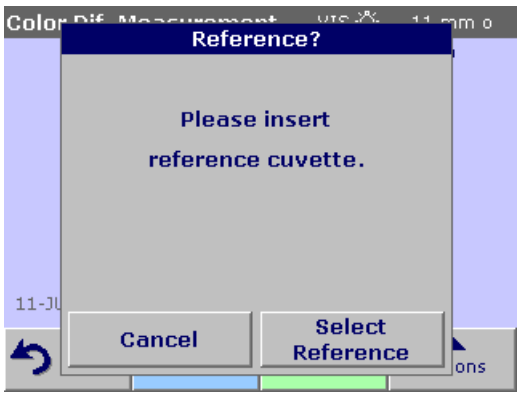
There are three columns that show the wavelength 380 nm to 580 nm and the adequate transmission/absorbance.

Scroll down to show transmission and absorbance wavelengths to 720 nm.

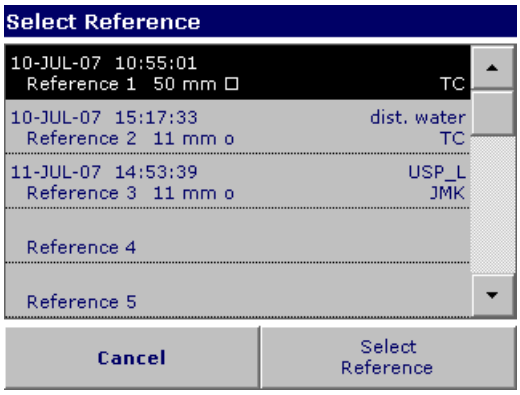


5. Press **Options > View Values** the color value of the sample is displayed.

5.6.2 Take a color difference measurement with stored reference values

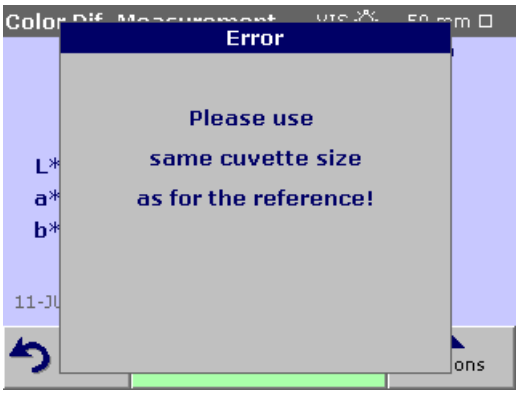


1. Press **Color Difference Measurement** from the Main Menu,
2. Press **Select Reference**.



3. A list of available references is displayed.
4. Press the required reference.
5. Press **Select reference** to confirm.
6. Insert the sample cuvette/cell.

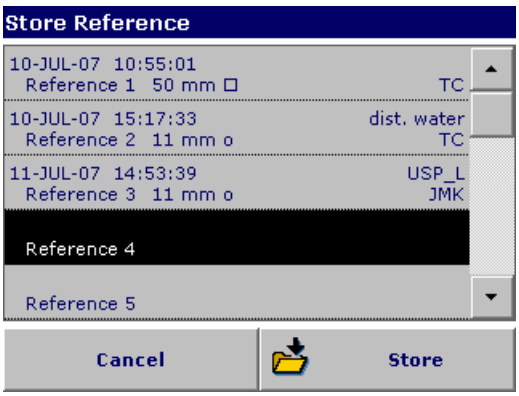
Important Note: *For color difference measurement, it is absolutly necessary that the type of cuvette/sample cell used for sample measurment is identical to the type of cuvette/sample cell which was used for reference measurement.*



Example:

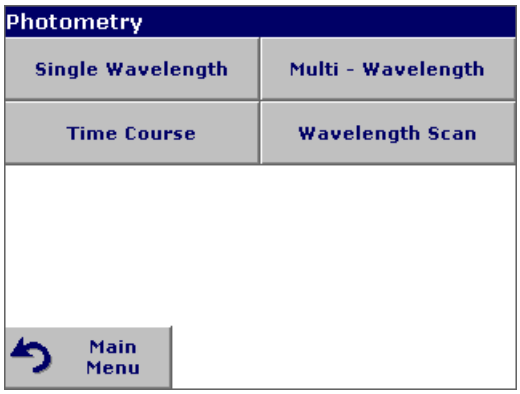
It is not possible to select a reference measured in 10 mm and perfom a difference measurment with 50 mm cuvette/sample cell.

5.6.3 Add a reference to the reference list



1. Press **Color Difference Measurement** from the Main Menu**.**
2. Insert a reference cuvette/cell.
3. Press **Options > More > Store Reference**. The Reference Data list is displayed.
4. Press a free reference number.
5. Press **Store**.

5.7 Photometry



In the photometry mode, photometric measurements can be carried out as:

- Single wavelength measurements
- Multi wavelength measurements
- Time course
- Wavelength Scans

5.7.1 Single Wavelength (absorbance, concentration and transmittance measurements)

The Single Wavelength mode can be used in three ways. For sample measurements at a single wavelength, the instrument can be programmed to measure the absorbance, % transmittance or concentration of the analyte.

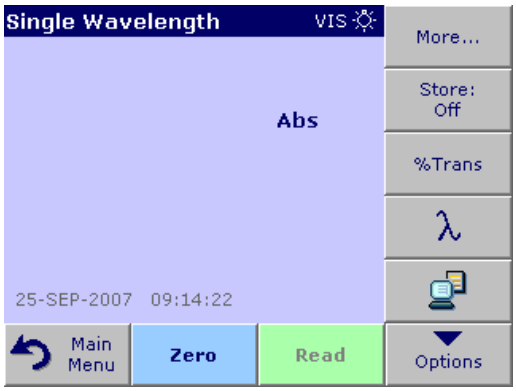
Absorbance measures the amount of light absorbed by the sample, in units of Absorbance.

% transmittance measures the percent of the original light that passes through the sample and reaches the detector.

Turn the concentration factor on to select a specific multiplier for converting absorbance readings to concentration. In a graph of concentration versus the absorbance, the concentration factor is the slope of the line.

5.7.1.1 Set up single wavelength mode

Press **Single Wavelength** in the Main Menu. Press **Options** for Parameter Setup. Table 7 describes the single wavelength setup options.



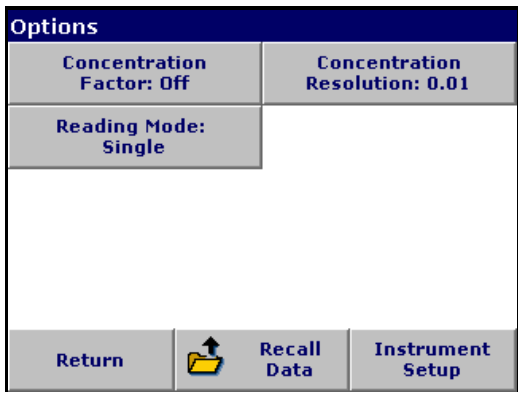
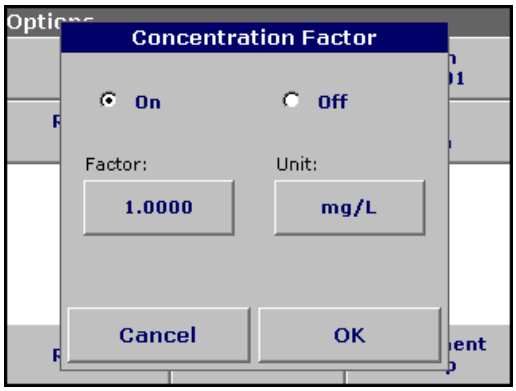


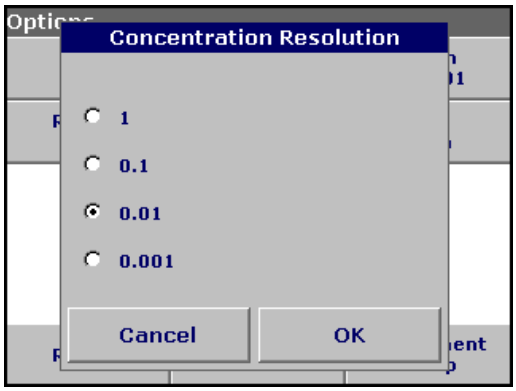
Table 7 Single wavelength setup options

Options	Description
More	For further Options
Store Off/On	With the **Store On** setting, all measurement data are stored automatically. With the **Store Off** setting, no measurement data are stored.
% Trans/Abs	To switch to % transmittance, concentration or absorbance readings
λ **Wavelength**	To enter the measurement wavelength. Use the alphanumeric keypad to enter the measurement wavelength. The entered wavelength must be in the range from 320–1100 nm.
Send Data	To send data to a printer, PC or USB memory stick
Concentration Factor	Multiplication factor for converting absorbance values into concentration values.
Concentration Resolution	To select the position of the decimal point in the calculated concentration readings.
Reading Mode	**Single Reading Mode:** A reading is only displayed after a measurement has been carried out (press Read; standard setting) (see section 5.7.1.2 on page 58). **Continuous Reading Mode:** After the zero measurement, all readings are displayed automatically and continuously (see section 5.7.1.3 on page 58).
Recall Data	Call up saved measurement data, wavelength scans or time courses, see section 5.3 on page 28.
Instrument Setup	Basic data of the instrument, see section 5.2 on page 17.



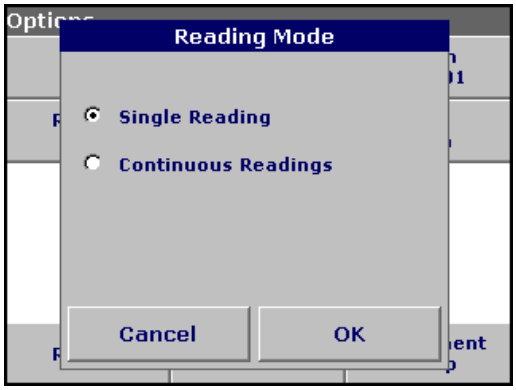
Concentration factor:

1. Press **Concentration Factor: Off** in the Options menu. Press **On** to highlight this feature.
2. Press the ”Factor“ key and use the alphanumeric keypad to enter the factor by which absorbance readings are to be multiplied. Press the ”Unit“ key to select the units for concentration measurements or to create a new unit.
3. Press **OK** to confirm.



Concentration resolution:

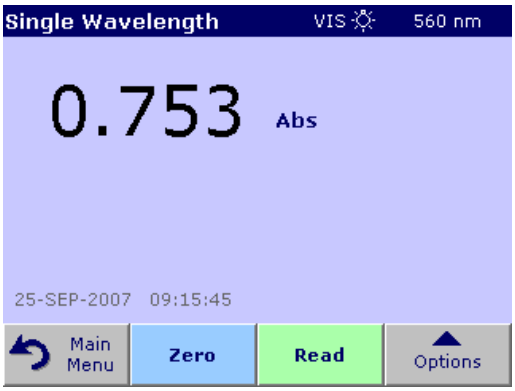
1. Press **Concentration Resolution** in the Options menu.
2. Select the resolution and press **OK** to confirm.



Reading mode:

1. To highlight the required mode, start by pressing **Reading mode**.
2. Select the required mode, then press **OK,** then **Return** to return to the result display.

5.7.1.2 Take single wavelength measurements (single reading)



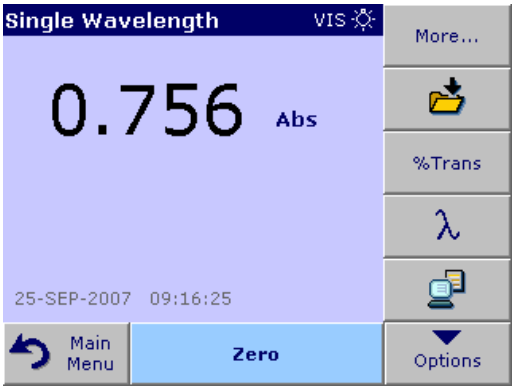
1. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Zero**.

   Note: *The **Read** key is only active after the zero measurement has been completed.*

2. Insert the sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Read**.

3. For data storage, see section 5.3.1 on page 28.

5.7.1.3 Take single wavelength measurements (continuous readings)



1. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Zero**.

   Note: *In the reading mode "Continuous" only the Zero key is shown to start the reading. The reading sequence is started automatically.*

2. Insert the sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder.

3. Press **Options** and then the **Store** icon to store the displayed data in the Data Log.

   Note: *For data storage, see section 5.3.1 on page 28.*

5.7.2 Multi-Wavelength mode – measurements at more than one wavelength

In the multi-wavelength mode, absorbance values can be measured at up to four wavelengths and the results can be mathematically processed to obtain sums, differences and relationships.

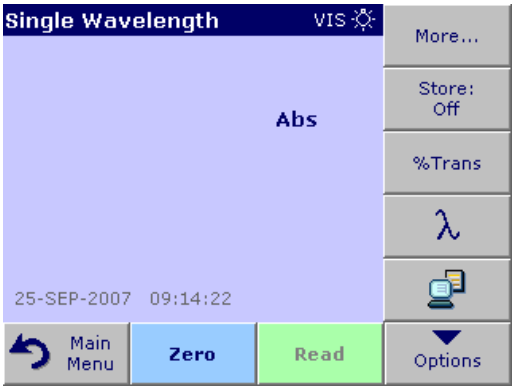
Absorbance measures the amount of light absorbed by the sample, in units of Absorbance.

% Transmittance measures the percent of the original light that passes through the sample and reaches the detector.

Turning on the concentration factor allows selection of a specific multiplier for converting absorbance readings to concentration. In a graph of concentration versus the absorbance, the concentration factor is the slope of the line. Concentration is calculated using a single factor for each wavelength, which is input by the user.

5.7.2.1 Set the reading mode at different wavelengths

Press **Multi Wavelength** in the Main Menu. Press **Options** for Parameter Setup. Table 8 on page 59 describes the multi wavelength setup options.



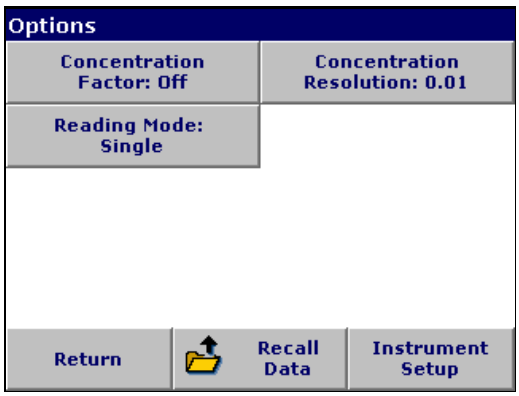
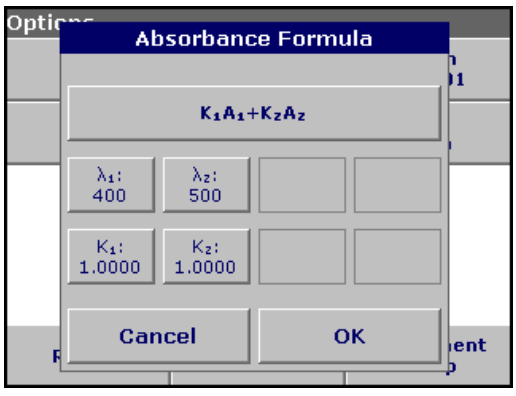


Table 8 Multi-wavelength setup options

Options	Description
More	For further Options
Store Off/On	With the **Store On** setting, all measurement data are stored automatically. With the **Store Off** setting, no measurement data are stored.
% Trans/Abs	To switch to % transmittance, concentration or absorbance readings
λ Wavelength	To enter the measurement wavelength. Use the alphanumeric keypad to enter the measurement wavelength. The entered wavelength must be in the range from 320–1100 nm.
Send Data	To send data to a printer, PC or USB memory stick
Concentration Factor	Multiplication factor for converting absorbance values into concentration values.
Concentration Resolution	To select the position of the decimal point in the calculated concentration readings.
Absorbance Formula	Calculation basis for evaluating samples
Recall Data	Call up saved measurement data, wavelength scans or time courses, see section 5.3 on page 28.
Instrument Setup	Basic data of the instrument, see section 5.2 on page 17.



λ / Absorbance formula:

1. Press **Absorbance Formula**.

2. The formula selected in the top key determines the number of wavelength and coefficent keys that will appear below. To change the absorbance formula, press the top key, select a formula from the displayed list and press **OK.** When a new formula is selected, the number of variables below changes to match.

The following formulas are available:

$K_1 A_1 + K_2 A_2$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
$K_1 A_1 / K_2 A_2$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

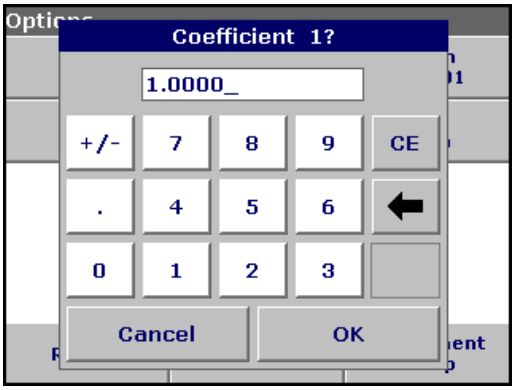
A_1 refers to the absorbance at wavelength 1

A_2 refers to the absorbance at wavelength 2, etc.

K_1 refers to the coefficient at wavelength 1

K_2 refers to the coefficient at wavelength 2, etc.

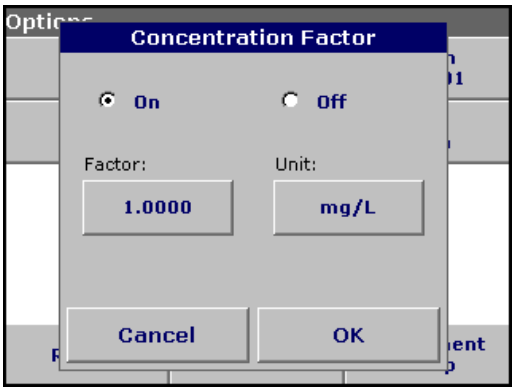
Coefficients can be set negative where subtraction is required.



3. To change a wavelength, press one of the "λx:" keys. Enter the desired wavelength coefficient into the numeric keypad. Press **OK** to confirm.

4. To change a coefficient, press one of the "K_X:**"** keys. Enter the desired coefficient into the numeric keypad. Press **OK** to confirm.

   Note: *The instrument allows entry of up to 5 significant digits, with a maximum of 4 significant digits after the decimal point.*

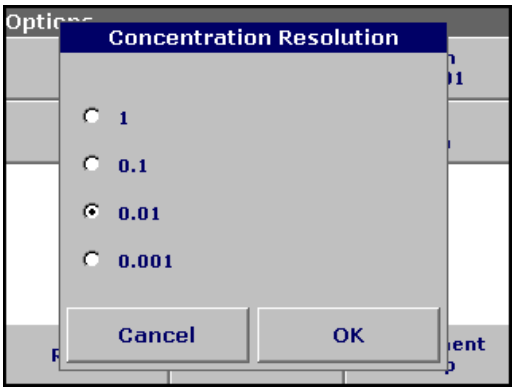


Concentration factor:

1. Press **Concentration Factor: Off** in the Options menu. Press **On** to highlight this feature.

2. Press the "Factor" key to enter the factor by which absorbance readings are to be multiplied. Press the "Unit" key to select the units for concentration measurements or to create a new unit.

3. Press **OK** to confirm.

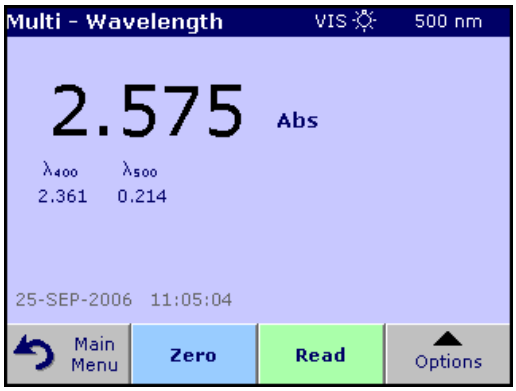


Concentration resolution:

1. Press **Concentration Resolution** in the Options menu.

2. Select the resolution and press **OK** to confirm.

5.7.2.2 Complete a measurement in the multi wavelength mode



1. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Zero**.

   Note: *The **Read** key does not become active until the zero measurement has been completed.*

2. Insert the sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Read**.

3. For data storage, see section 5.3.1 on page 28.

5.7.3 Wavelength scan mode – recording of absorbance and transmission spectrums

In the wavelength scan mode, the absorbance of the light in a solution over a defined wavelength spectrum is measured.

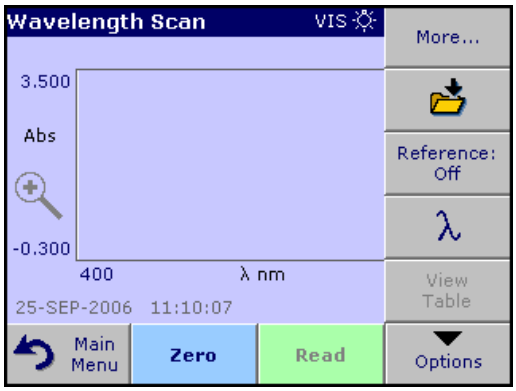
The measurement results can be displayed as a curve, as percentage transmittance (%T) or as Absorbance (Abs). The collected data can be printed as a table or a curve.

The data are available for formatting changes. These include automatic scaling and zoom functions. Maximum and minimum values are determined and shown as a table.

The cursor can be moved to any point on the curve for the purpose of reading off the absorbance or transmittance value and the wavelength. The data associated with each data point can also be shown as a table.

5.7.3.1 Set up the wavelength scan

Press **Wavelength Scan** in the Main Menu. Press **Options** for Parameter Setup. Table 9 describes the parameter setup options.



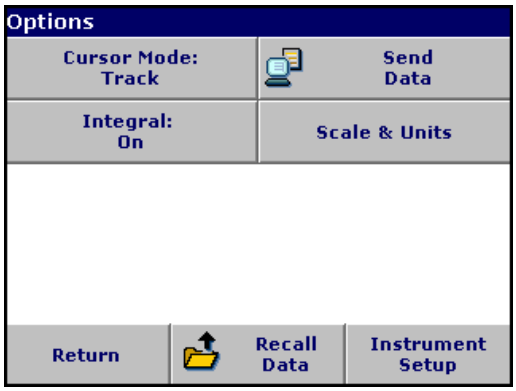
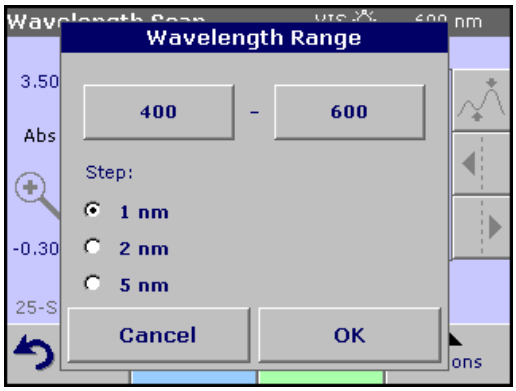


Table 9 Wavelength scan setup options

Option	Description
More	For further Options
Store icon	To store the scan data
Reference Off/On	From the displayed list of stored scans, a record is selected for use as a reference scan/superimposed scan. This can be highlighted or shown in the background in comparison with the actual measured scan. ***Note:*** *This option is only available when there are stored scans with the same wavelength range and step.*
λ	To enter the wavelength spectrum and the scan interval
Select View	Enables the user to switch the display back and forth between the scan data tables (wavelength/absorbance) and the graph of the curve. ***Note:*** *Select View will be activated after the first reading.*
Cursor Mode	To select **Track** or **Peak/Valley**. The selection for this menu item determines to which points on the graph the cursor moves.
Send Data	To send Data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Integral: On/Off	The integral gives the area and the derivative of the integral gives the original function
Scale & Units	**Scale:** In the automatic scaling mode, the y-axis is automatically adjusted so that the total scan is displayed. The manual scaling mode allows sections of the scan to be displayed. **Units:** Choice of absorbance or transmittance.
Recall Data	Call up saved measurement data, wavelength scans or time courses, see section 5.3 on page 28.
Instrument Setup	Basic data of the instrument, see section 5.2 on page 17.



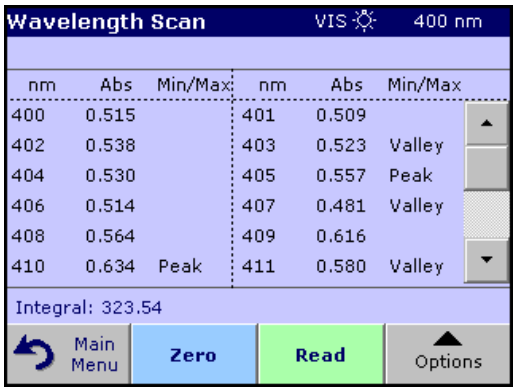
λ Setting wavelength

1. Press the λ key in the Options menu to select the wavelength range and the wavelength step.
2. Press the upper left key to open the numeric keypad and select the minimum wavelength. Press **OK** to confirm.
3. Press the upper right key to open the numeric keypad and select the maximum wavelength. Press **OK** to confirm.

   Note: *Do not select the same wavelength for minimum and maximum.*
4. Highlight the required wavelength step.

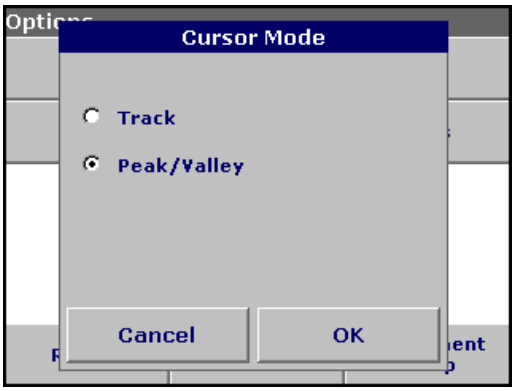
   Note: *Scan recordings of high resolution data take a longer time than recordings of low resolution data.Selecting a larger step allows the instrument to scan faster, but decreases the resolution of the collected data.*
5. According to the selected wavelength range, select the interval from the actively displayed wavelength steps. In summery maximally 780 measuring steps can be accomplished during a Scan.

   Note: *The maximum wavelength adjust automatically if the difference between the maximum and minimum wavelength is not a multiple of the interval.*
6. Press **OK** to return to the scan mode. Selected parameters are displayed along the graph‘s x-axis.



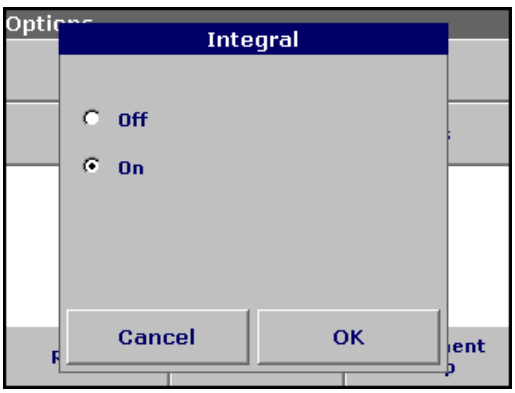
Select view (displaying table)

1. Press **Select View** in the Options menu after a reading is taken.
2. A table with the results is displayed.
3. To return to the graph press **Options** and then **View Graph**.



Cursor mode

1. Press **Cursor Mode: Track** in the Options menu.
2. The selection for this menu item determines what data are displayed in the table. Highlight **Track** or **Peak/Valley.**
3. Press **OK** to confirm.
4. Press **Return** to return to the scan mode.

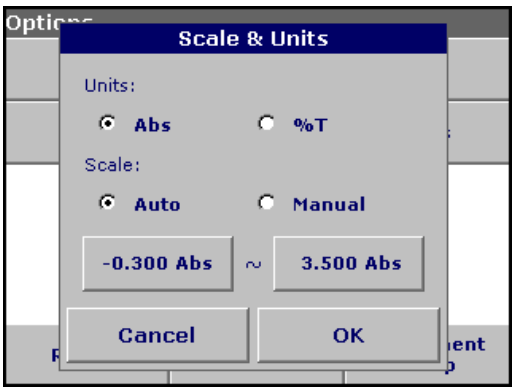


Integral
The Integral applies to the whole wavelength range of the scan.

1. Press **Integral: Off** in the Options menu.
2. Highlight **On** to show the Integral. To find the integral of other wavelength ranges, change the wavelength range and scan again.
3. Press **OK** to confirm.
4. Press **Return** to return to the scan mode.

Note: *The Integral is shown instead of the date on the display.*

Note: *For the next scan measurement the setting for the Integral will be* ***On****.*



Scale & units

1. Press **Scale & Units**.
2. Highlight the required units (**Abs** or **%T**).
3. Highlight **Auto** or **Manual** scaling on the graph´s y-axis .

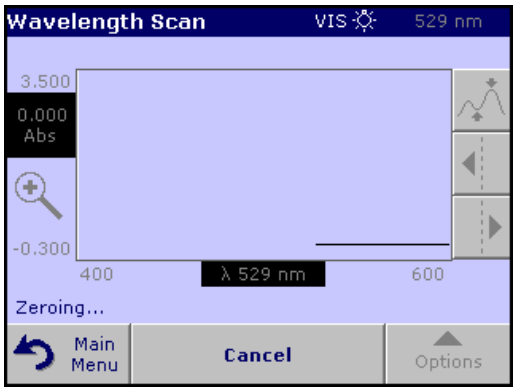
Note: *If manual scaling is selected, use the alphanumeric keypad to set the limits* $y_{min.}$ *and* $y_{max.}$*. The graph is adjusted to display only the values in the selected range. If automatic scaling is selected, the instrument sets the limits automatically so that the total range can be displayed.*

4. Press **OK**.
5. Press **Return** to return to the scan mode.

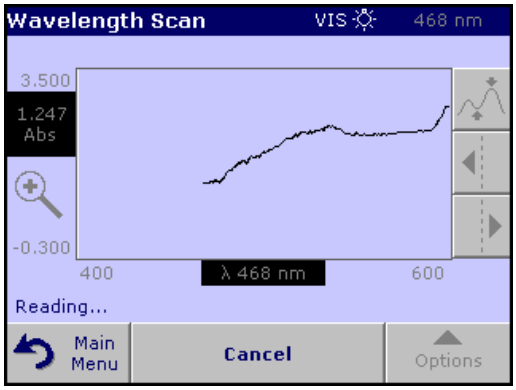
5.7.3.2 Wavelength scan reading

After the scanning parameters have been selected, the baseline must be scanned. Changing any of the scanning parameters

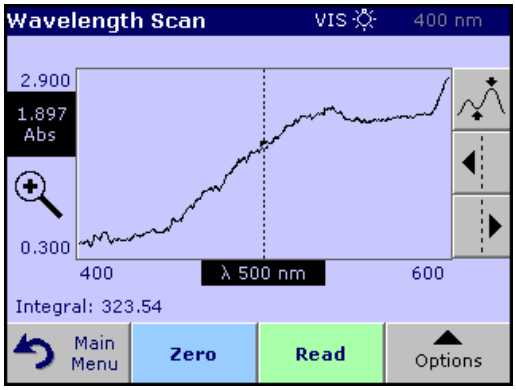
requires a new baseline scan. When the baseline has been scanned, the instrument is ready to scan one or more samples.



1. Press **Wavelength Scan** in the Main Menu.
2. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder.



3. Press **Zero**. ”Zeroing“ appears below the graph as the baseline scan begins.
4. Insert the prepared sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder.
5. Press **Read**. Below the graph ”Reading“ appears and a graph of the absorbance or transmittance values at the scanned wavelengths is displayed continuously.



The Wavelength Scan is complete, if

- the graph is shown full size,
- the scaling of the x-axis fits automatically,
- the Cursor functions in the vertical navigation bar are highlighted.

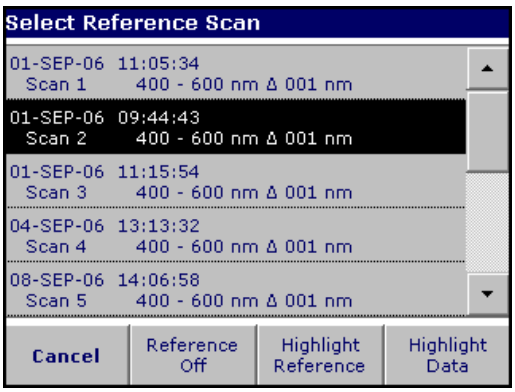
The navigation functions of the wavelength scan graph or a wavelength scan analysis are described in Table 10.

Table 10 Navigating the wavelength scan

Cursor Function/ Zoom Function	Description
Curve Icon (Choice of Cursor Mode)	Choice of Cursor Mode **Peak/Valley** (cursor moves between minimum/maximum absorbance values) or Cursor Mode **Tracking** (cursor moves over each data point of the scan).
Arrow keys	The arrow keys are used (right/left) to move the cursor (depending on the selected mode) to the next data point. The data of the data point (wavelength/absorbance or transmittance value) are highlighted on the x and y axes. ***Note:*** *Press any point on the curve to display the associated data.*
Zoom Icon	This function is used to magnify the section of the curve in the vicinity of the cursor. The original curve size can be restored by pressing the zoom icon again.

5.7.3.3 Work with reference scans

There are two options to work with **Reference Scan**:


Select Reference Scan
01-SEP-06 11:05:34
Scan 1 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 09:44:43
Scan 2 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 11:15:54
Scan 3 400 - 600 nm Δ 001 nm
04-SEP-06 13:13:32
Scan 4 400 - 600 nm Δ 001 nm
08-SEP-06 14:06:58
Scan 5 400 - 600 nm Δ 001 nm
Cancel
Reference Off
Highlight Reference
Highlight Data

First option:

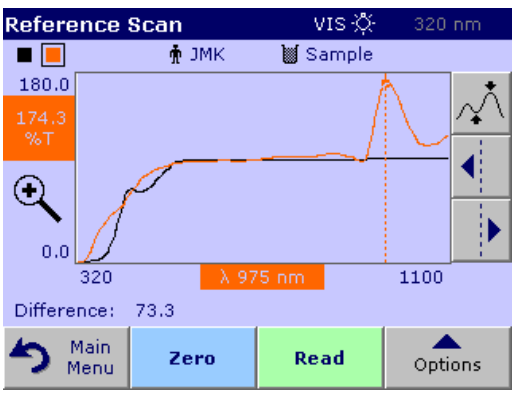
1. Press **Reference: Off** in the Options menu to select another scan to display on the same screen with the current scan. Highlight the required scan number and press **Highlight Reference**.

   Note: *After selecting a reference scan the* ***Reference: Off*** *key in the Options menu turns into* ***Reference: On****.*

   Note: *Only scans that have the same wavelength range and step can be displayed using the overlay option. This process can be repeated until all matching scans are displayed.*

2. The reference curve is shown in orange. The absorbance or transmittance value and the associated wavelength are highlighted in grey.

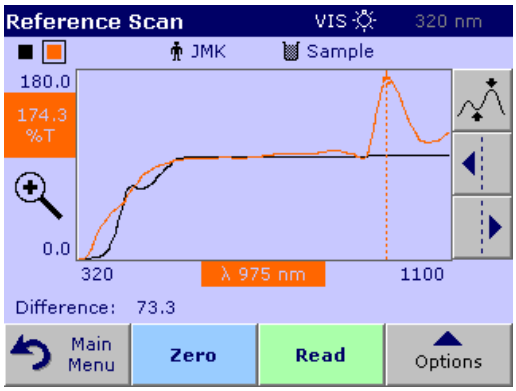
   Note: *A black and an orange box are shown in the left corner of the display. The orange box relates to the reference scan and the black one relates to the current wavelength scan.*



3. To complete the wavelength scan reading, see section 5.7.3.2 on page 64.

   - The newly plotted wavelength scan curves and the absorbance or transmittance value are highlighted in black.
   - In addition, the display shows the difference between the wavelength scan curve and the reference curve against the wavelength.

4. Press the black or orange small box in the left upper corner on the screen to switch between the actual wavelength scan and reference scan.



Second option:

1. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Zero**.

2. Insert the sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Read**.

   - The newly plotted wavelength scan curves are shown in black.
   - The absorbance or transmittance value and the associated wavelength are highlighted in black.

3. Press **Options** and then **Reference: Off** in the Options menu to select another scan to display on the same screen with the current scan. Highlight the required scan number and press **Highlight Reference**.

   Note: *After selecting a reference scan the* ***Reference: Off*** *key in the Options menu turns into* ***Reference: On****.*

   Note: *Only scans that have the same wavelength range and step can be displayed using the overlay option. This process can be repeated until all matching scans are displayed.*

4. The reference curve is shown in orange. The absorbance or transmittance value and the associated wavelength are highlighted in orange.

   - Additionally the difference of the extinction and/or transmission value between the two Scans (measured Scan and reference Scan) is indicated/highlighted at each position of the cursor.

   Note: *A black and an orange box are shown in the left corner of the display. The orange box relates to the reference scan and the black one relates to the current wavelength scan.*

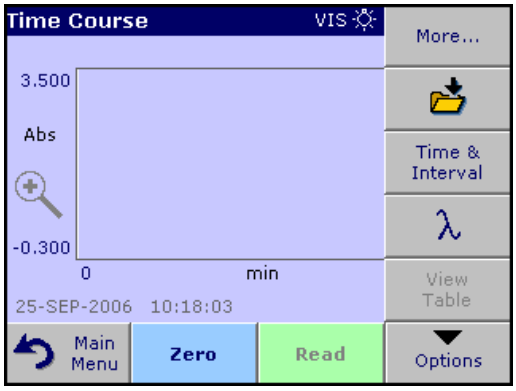
5. Press the black or orange small box in the left upper corner on the screen to switch between the actual wavelength scan and reference scan.

5.7.4 Time course of absorbance/transmittance

The Time Course Mode is used to collect data in either absorbance or transmittance for a user-specified length of time. After the data are collected, they can be displayed in either graphic or tabular format.

5.7.4.1 Time course setup parameters

Press **Time Course** mode in the Main Menu. Press **Options** to configure parameters. Table 11 describes the configure parameter options.



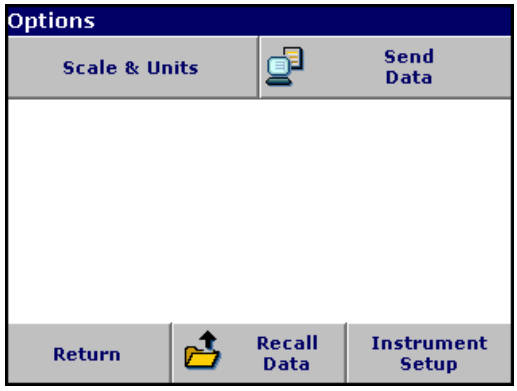
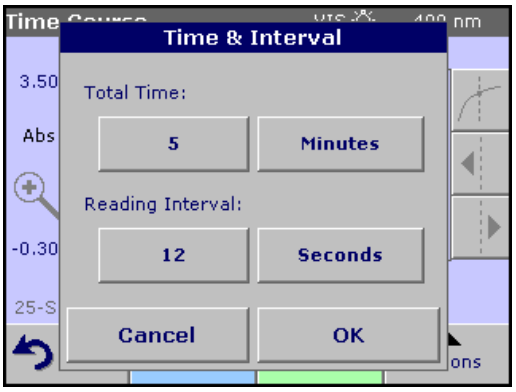


Table 11 Time course setup options

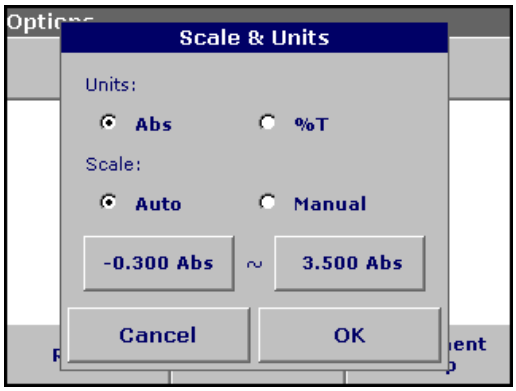
Option	Description
More	For further Options
Store icon	To store the scan data
Time & Interval	To input the total time for data collection and the time interval between the collection of data points
λ	To input the wavelength setting
View Table	To display readings in absorbance, transmittance or concentration. This can be changed after sample data are collected
Scale & Units	**Scale:** In the automatic scaling mode, the y-axis is automatically adjusted so that the total scan is displayed. The manual scaling mode allows sections of the scan to be displayed. **Units:** Choice of absorbance or transmittance.
Send Data	To send Data to a printer, computer or USB memory stick (Type A)
Recall Data	Call up saved measurement data, wavelength scans or time courses, see section 5.3 on page 28.
Instrument Setup	Basic data of the instrument, see section 5.2 on page 17.



Time & interval:

1. Press **Time & Interval** in the Options menu.
2. Input the total time and the reading time and press **OK** to confirm.

Note: *In total 500 measuring steps are possible. To select a total time and a time interval that would cause this number of measurements to be exceeded, the time interval is defined automatically and the* ***OK*** *key is inactivated.*



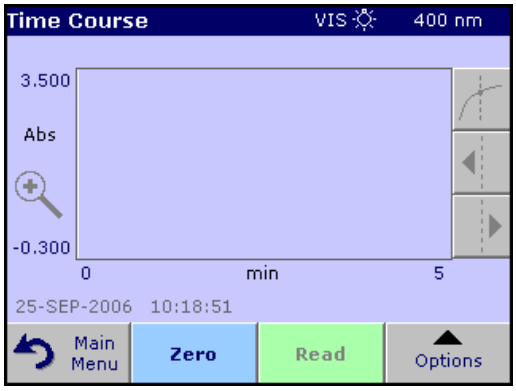
Scale & units:

1. Press **Scale & Units** in the Options menu.
2. Highlight **Abs** or **%T** as the required units.
3. Highlight **Auto** or **Manual** scaling on the graph´s y-axis.

Note: *If manual scaling is selected, use the alphanumeric keypad to set the limits $y_{min.}$ and $y_{max.}$. The graph is adjusted to display only the values in the selected range. If automatic scaling is selected, the instrument sets the limits automatically so that the total range can be displayed.*

4. Press **OK** to confirm.
5. Press **Return** to return to the scan mode.

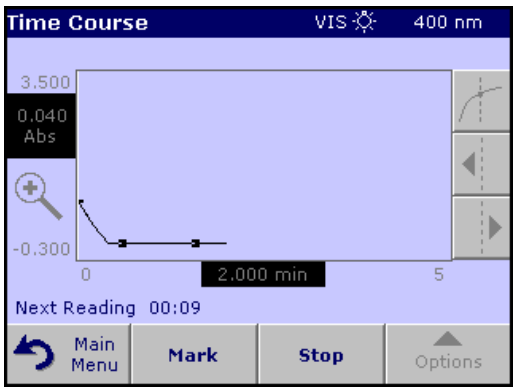
5.7.4.2 Time course scan reading



After the parameters have been selected, the instrument must be blanked, then the sample can be analyzed.

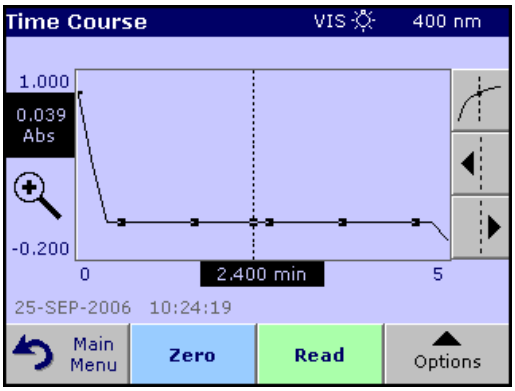
1. Insert the blank cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Zero**. The blank reading is shown on the display.
2. Insert the sample cuvette/cell into the cuvette/sample cell holder. Press **Read**. Start collecting time course (kinetic) data.

   Note: *During the measurement the **Zero** and **Read** keys change to **Mark** and **Stop**.*



- Select **Mark** to mark the next data point collected. This mark is not used by the instrument, but is available for the user and may indicate a significant event, such as the addition of a sample or other reagent. The mark is also shown in the table.
- Select **Stop** to end the sample readings.

5.7.4.3 Analysis of time course data



The **Time Course** Program is complete, if

- the sound is turned on, the instrument beeps when the readings are done
- the graph is shown fullsize,
- the x-axis is scaled automatically,
- the Cursor functions in the vertical navigation bar are highlighted.

5.7.4.4 Navigation of a time scan or a time scan analysis

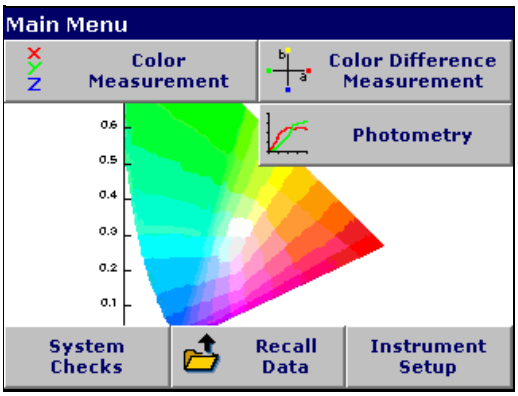
After a time scan has been completed, the time and the absorbance/transmittance data are displayed as a curve.

Where the cursor is positioned on the curve, the elapsed time up to this point and the corresponding absorbance are highlighted. The navigation functions of a time scan or time scan analysis are described in Table 12.

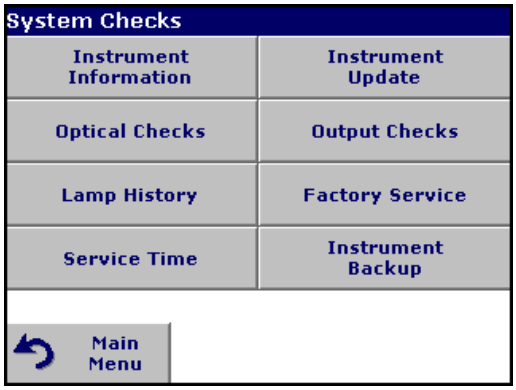
Table 12 Navigating the time scan

Cursor Function/ Zoom Function	Description
Curve Icon (Choice of Cursor Mode)	**Delta mode:** A second cursor is highlighted. The position of the fixed cursor was previously defined in Cursor Mode Single. Use the active cursor to select any point on the measurement curve. The difference to the fixed cursor is shown on the curve. The delta values are correspondingly highlighted and displayed on the x and y axes. The gradient of the curve and the correlation coefficient (r^2) between the cursor points in the Delta mode are shown under the curve.
	Cursor Mode Single: The cursor moves to each selected measurement point of the scan.
Arrow keys	The arrow keys (right/left) are used to move the cursor (depending on the selected mode) to the next data point. The data of the data point (wavelength/absorbance or transmittance value) are highlighted on the x and y axes. ***Note:*** *Press any point on the curve to display the associated data.*
Zoom Icon	This function is used to magnify the section of the curve in the vicinity of the cursor. The original curve size can be restored by pressing the zoom icon again.

6.1 System checks



1. Press **System Checks** in the Main Menu.

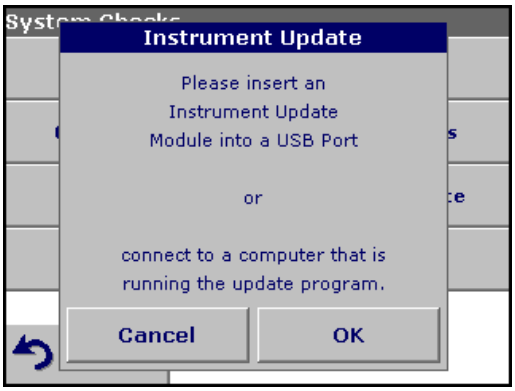


The System Checks menu contains instrument information and various performance tests.

6.1.1 Instrument information

1. Press **Instrument Information** in the System Checks menu.
2. The model, serial number and software version are displayed.

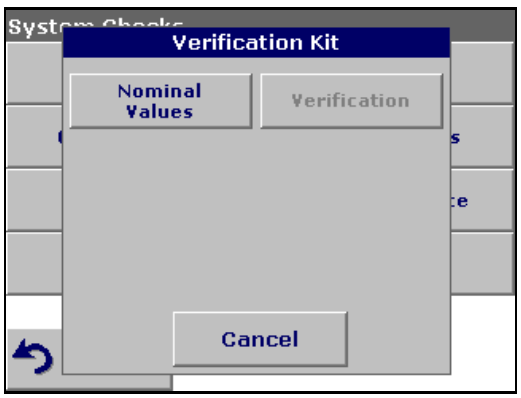
6.1.2 Upgrade of the instrument software



1. Go to **http://www.hach-lange.com**
2. Select the country and go to **Download>Software**.
3. Enter **LCS III** in "Search for documents".
4. Locate the appropriate download and follow the prompts for saving the file(s) to the USB memory stick or to the PC.
5. Unpack the ZIP file and save the files to the USB memory stick.
6. Press **Instrument Update** in the System Checks menu.
7. Connect the USB memory stick to the USB interface (type A) on the instrument, see section 3.4 on page 9.
8. Press **OK**. The link is established automatically and the software is updated.
9. Press **OK** to return to the System Checks menu.

Note: *When the instrument software has been updated, a prompt to restart the instrument is displayed.*

6.1.3 Optical checks



1. Press **Optical Checks** in the System Checks menu.

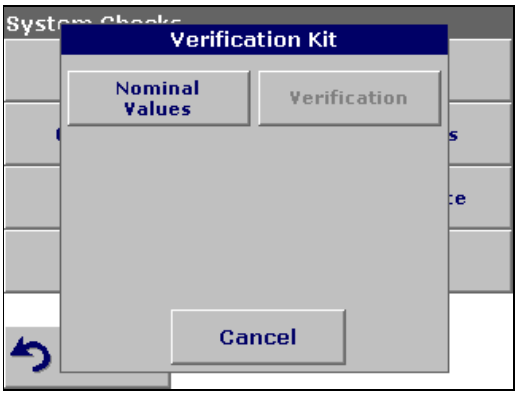
The Optical Checks menu for checking the wavelength accuracy, stray light and photometric accuracy.

An test filter set (Verification Kit) containing four precision glass filters, target values and instructions is available as an aid for carrying out comprehensive in-house instrument checks.

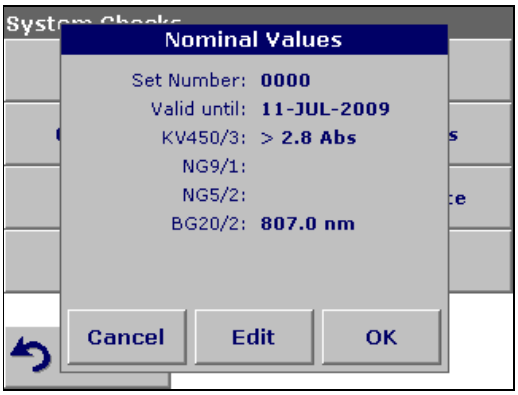
6.1.3.1 Verification kit

The Verification Kit is designed for periodic monitoring of scattered light, photometric accuracy and the wavelength accuracy of the spectrophotometers.

When results exceed allowable tolerances (given in the quality control certificate to the test record), contact the manufacturer.



1. Press **Nominal Values**.

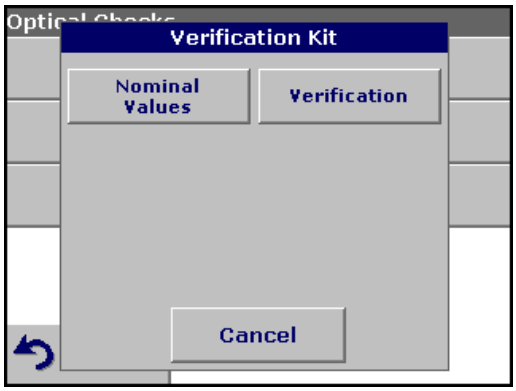


2. Press **Edit**.

   An automatic menu guidance queries values (filters, wavelength, nominal values and tolerances) given in the quality control certificate, to the following specifications:

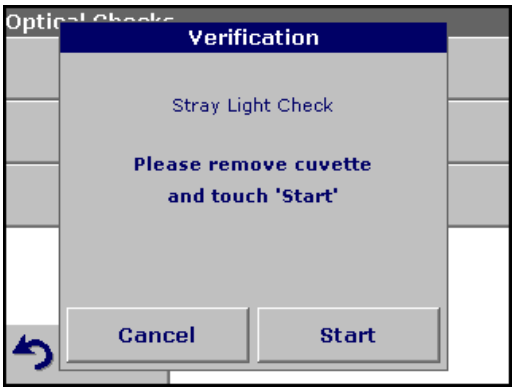
   - Stray Light
   - Photometrical accuracy
   - Wavelength accuracy

3. Press **OK** when all values are entered and the overview is displayed.

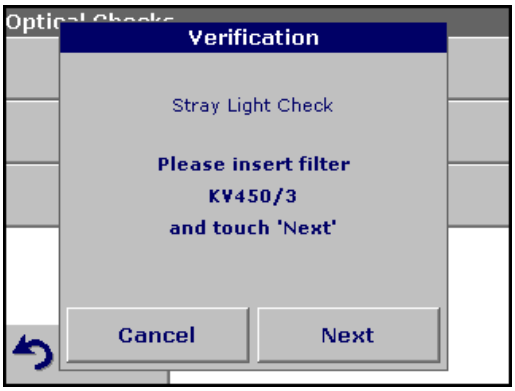


4. Press **Verification**.

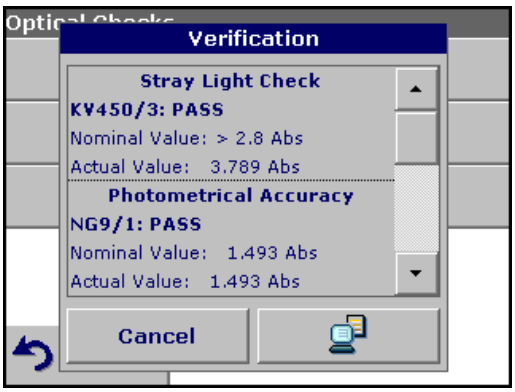
5. Insert the adapter Z (Figure 4 on page 11) in cell compartment #2.



6. Remove any cuvettes/sample cells from the cell compartment and press **Start**.



7. Insert the different filter in the given order one after the other. Press **Next** after inserting a filter.



After the last measurement the results are displayed.

8. Press **PC & Printer** icon to send the data to a USB memory stick, PC or to a printer.

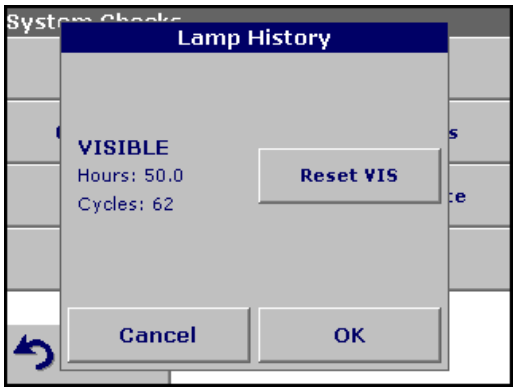
The files will be stored automatically as CSV file (Comma Seperated Value). The file name will be formatted as “Verification.csv“.

6.1.4 Output checks

If a printer is connected a test printing of the current screen will be printed.

6.1.5 Lamp history

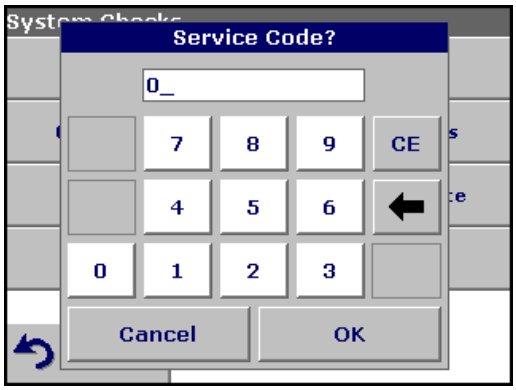
The Lamp History menu provides the amount of time that the lamp has been on (Hours).



After a lamp is replaced, the display of the total operating time is reset to 0.

1. Press **Lamp History** in the System Checks menu.
2. Press **Reset VIS** and the Visible Lamp will be reset.
3. Press **OK** to return to System Checks.

6.1.5.1 Factory service



The Factory Service menu is password protected. This menu is not intended for customer use.

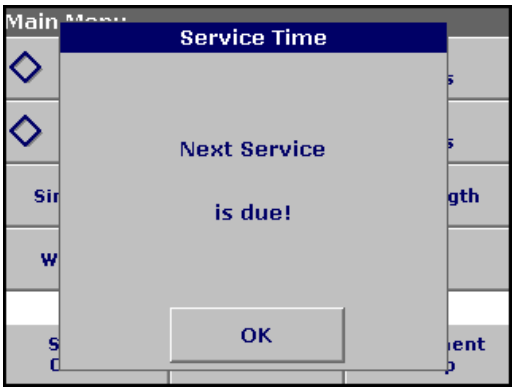
6.1.6 Service time

In order to make sure a regular inspection, an automatic memory reference for the service times can be entered. After switching the instrument on this memory reference will be activated and indicated at the appropriate time.

1. Press **Service Time** in the System Checks menu.
2. Select **On** and then **Last Service** to enter the date of the last inspection.
3. Press **OK** to confirm.

4. Select **Next Service** to determine a specific period of time up to the next inspection.

5. Press **OK** to confirm.



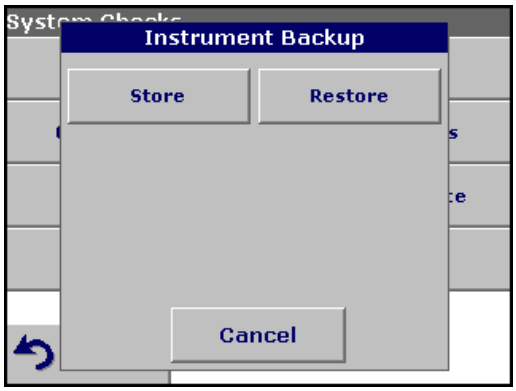
If the next service is due, the message "**Next service is due!**" is displayed after switching on the instrument.

6. Press **OK** to return to the Main Menu.

Contact the manufacturer to arrange an appointment for the next service.

6.1.7 Instrument backup

Before the next service date the Instrument Backup menu offers the possibility to store all programs, measuring data, Operator ID, Sample ID, passwords and all adjustable data on a USB stick.



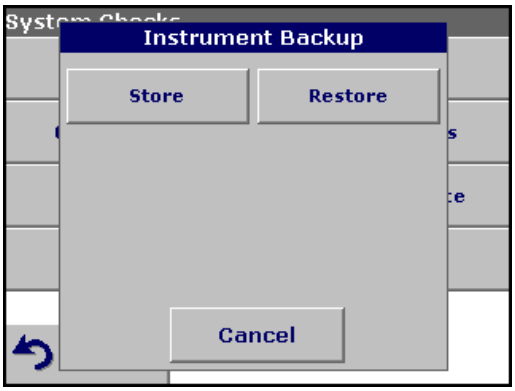
1. Press **Instrument Backup** in the System Checks menu.
2. Connect the USB memory stick (section 3.4 on page 9).
3. Press **Store** to start a Backup.

Note: *If the USB stick is not connected, the message "Please insert USB Memory" is displayed. Connect a USB stick, in order to store the data. Press* ***OK*** *to confirm and press* ***Store*** *again.*

Note: *If the Backup was already stored before, the message "Data already exists. Overwrite?" is displayed. Press* ***OK*** *to overwrite the data.*

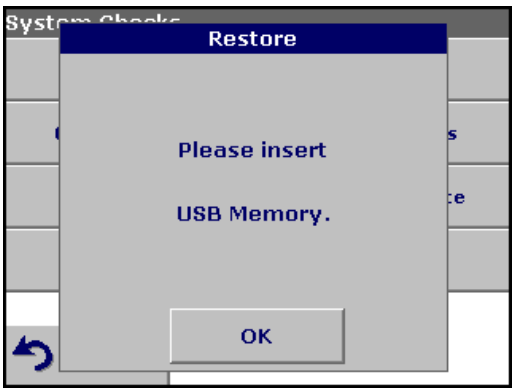
If the file was stored the message Instrument Backup is stored to USB stick will be displayed.

4. Press **OK** to return to the System Checks menu.



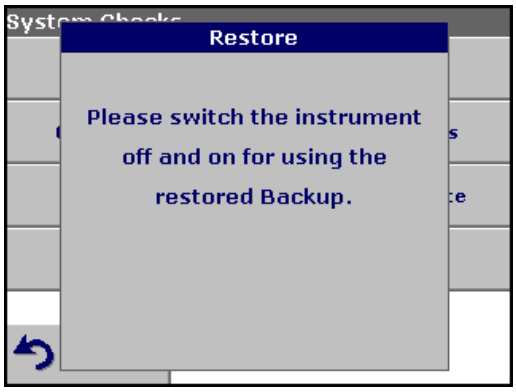
Restore backup data:
Important Note: *All current data will be overwritten when restoring the Backup file!*

1. Press **Instrument Backup** in the System Checks menu.
2. Connect the USB memory stick containing the Backup (section 3.4 on page 9).
3. Press **Restore** to pass back the data.



Note: *If the USB stick is not connected, the message "Please insert USB Memory" is displayed. Connect a USB stick, in order to store the data. Press **OK** to confirm and press **Restore** again.*

4. Press **OK** to confirm after the message “Instrument Backup from S/N XXXXXXX. Restore?“ is displayed.



5. After the backup start the instrument again.

CAUTION
Potential Chemical, Biological Eye and Skin Hazards.
Only qualified personnel should conduct the tasks described in this section of the manual.

Important Note: *Remove any cuvettes/sample cells that are still in the instrument and dispose of cuvettes/sample cells or its contents using an approved disposal method.*

7.1 Cleaning requirements

CAUTION
Potential Pinch, Eye, Burn and Chemical Hazards.
Always disconnect power from the instrument before attempting any cleaning operations.

Important Note: *Under no circumstances should the instrument, display or the accessories be cleaned with solvents such as white spirit, acetone, etc.*

7.1.1 Housing and cell compartment

- Clean the enclosure, cuvette/sample cell compartments and all accessories with a soft damp cloth. A mild soap solution can also be used. Do not get excess water in the cuvette/sample cell compartments. Do not insert a brush or sharp object into Cell Compartment #1 to avoid damaging the mechanical components.
- Dry the cleaned parts carefully with a soft cotton cloth.

7.1.2 Display

- Take care not to scratch the display. Do not touch the screen with ball pens, pencils or similar pointed objects.
- Clean the display with a soft, lint-free and oil-free cotton cloth. Diluted window cleaner liquid can also be used.

7.1.3 Cuvettes/sample cells

CAUTION
Potential Chemical/ Biological Exposure Hazards.
Use proper laboratory practices whenever there is a risk of chemical exposure.

1. After performing a procedure, clean glass cuvettes/sample cells with cleaning agents.

2. Afterwards, rinse the cuvettes/sample cells several times with tap water and then thoroughly with deionized water.

Important Note: *Glass cuvettes/sample cells that have been used for organic solvents (such as chloroform, benzene, toluene, etc.) must be rinsed with acetone before being treated with cleaning agents. In addition, another rinse with acetone is necessary as a final treatment step before the cuvettes/sample cells are dried.*

7.2 Lamp replacement

CAUTION
To avoid a possible electric shock, disconnect the instrument from the power source before servicing the lamp.

1. Switch the instrument off.

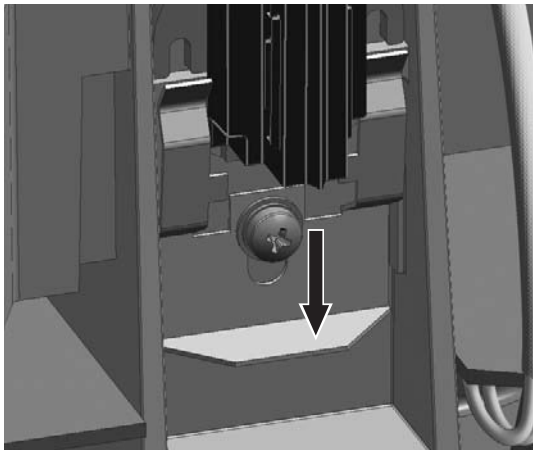
2. Unplug the power cord.

WARNING
Burn Hazard. Wait until the lamp cools down. Contact with the hot lamp can cause burns.

3. Use a screwdriver to remove the cover from the back of the instrument (the screws may be slotted or cross-head).

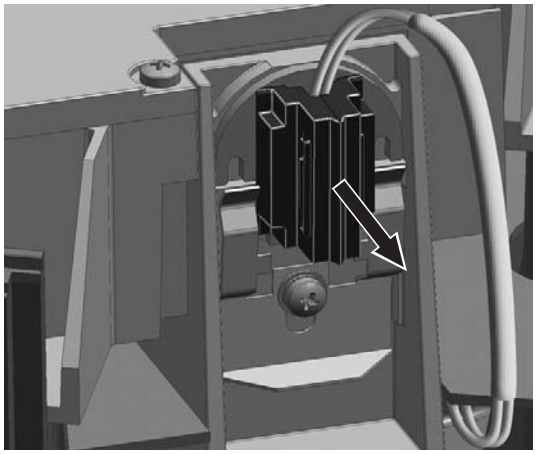
4. Remove the cover.

5. Carefully fold the fan forward (see instrument label 1).

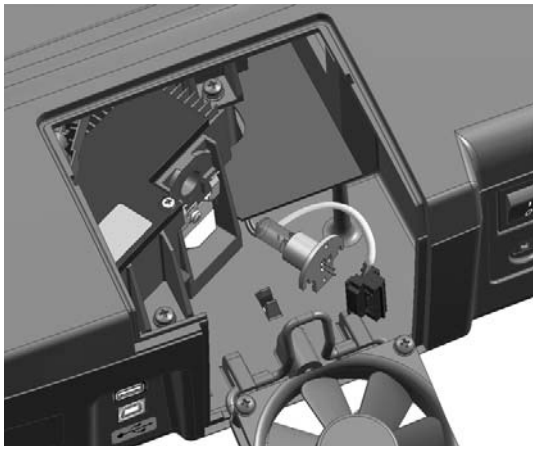


WARNING
Burn Hazard. Wait until the lamp cools down. Contact with the hot lamp can cause burns.

6. Push down on the pressure spring (see instrument label 2).



7. Remove the halogen lamp and the plug panel (see instrument label 3).



Important Note: *Hold the lamp by the fitting only. Avoid touching the glass, as substances on the skin can bake onto the lamp bulb and thus accelerate the ageing process of the lamp.*

8. Plug a new halogen lamp to the panel.

9. Insert the halogen lamp with the half rounded part pointing up.

10. Press the plug with slight pressure into the direction of the halogen lamp and push the pressure spring up, so that it will engage.

11. Fold the fan again, so that it engages.

12. Use a screwdriver to screw the back cover to the instrument.

13. Plug in the power supply.

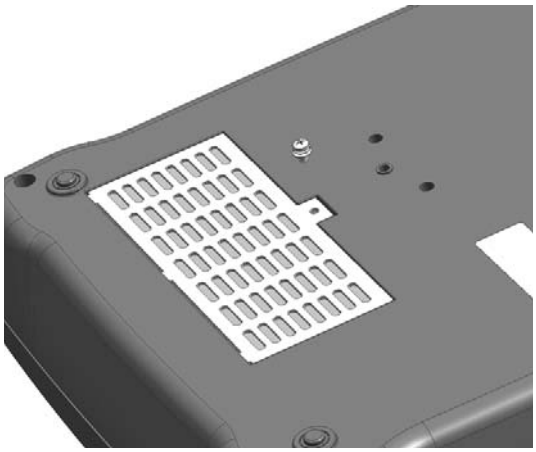
14. Reset the Lamp History, see section 6.1.5 on page 74.

7.3 Filter pad maintenance

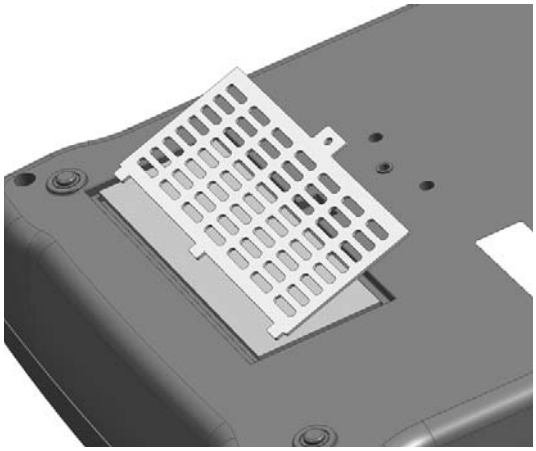
To determine when the filter pad needs to be replaced, inspect the filter pad every 3–6 months (in a relatively dust-free environment, this interval can be longer).

1. Remove any cuvettes/sample cells and cell adapter from the cell compartment.
2. Turn the instrument off.
3. Unplug the power cord.
4. Lift the instrument and check the color of the filter pad. Replace the filter pad if is dark gray or black.

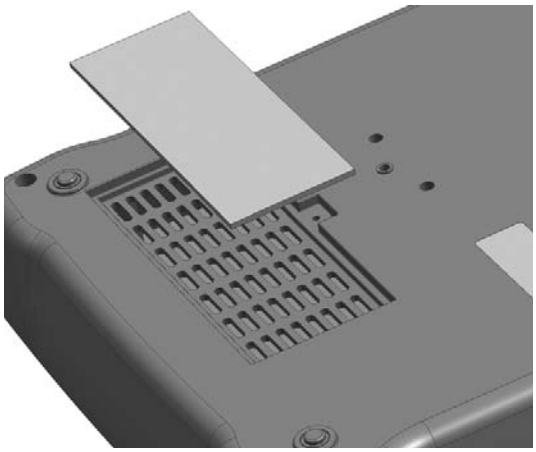
7.3.1 Filter pad replacement



5. Turn the instrument over and place it on a soft surface.
6. Use a screwdriver (standard or cross-head) to open the filter grid (Figure 8, item 1).



7. Lift the filter grid (Figure 8, item 1).



8. Remove the old filter pad (Figure 8, item 3) and replace it with a new one.
9. Screw the grid back in place.
10. Carefully stand the instrument upright.
11. Plug the instrument in.

Figure 8 Base of LCS III with filter grid

1	Filter grid	**3**	Filter pad
2	Phillips screw		

Section 8 Troubleshooting

Problem/Display screen	Likely Cause	Action
Please insert adapter Z.	For measurements with 11mm round cells the adapter Z is required.	Insert the adapter Z into cell compartment #2. Press **OK**.
Color = ***	Spectrum locus outside the measuring range.	Dilute the sample or select appropriate color scale.
Absorbance > 3.5!	The measured absorbance exceeds 3.5	Dilute the sample and repeat the measurement
Concentration too high!	Calculated concentration is higher than 999999	Dilute the sample and repeat the measurement
Error **Selfcheck stopped.** **Please check the lamp.** **Please close the lid.** **Error [xx]**	Self-Check Test stops while starting the instrument	Check the lamp and replace, if necessary. Close the lid. Press **Start Again**.
Error **Selfcheck stopped. Please remove the cuvette** **Please close the lid.**	Self-Check Test stops while starting the instrument	Remove the cuvette/sample cell from the cell compartment. Press **OK**.
Error **Selfcheck stopped.** **Hardware error.** **Error [x]**	Electronic defect	Contact the manufacturer or a sales representative and indicate the error number
Error **Too much ambient light!** **Move device into shade** **or close the lid!**	The instrument sensors detects too much ambient light.	Reduce ambient light. (Avoid direct sun light.) Close the lid.
Negative result!	The calculated result is negative	Check the concentration of the sample
No evaluation!	Error in the test database / user database	Check the programming Contact the manufacturer or a sales representative
Over measuring range	The measured absorbance is above the calibration range of the test	Dilute the sample and repeat the measurement
Under measuring range	The measured absorbance is below the calibration range of the test	If possible, select a test with a lower measurement range or use a cuvette/sample cell with a longer path length

A

Absorbance Formula *59*
ADMI color number *49*
Alphanumeric keypad *15*
APHA-method *47*
ASTM D 1500 ..... *47*
ASTM D 156 ..... *48*
ASTM D 1925 ..... *48*
Audio signals *20*

C

Cell adapter Z *11*
Color Difference Measurement *16*
color log *28*
Color Measurement *16*
Color selection *27*
Concentration Factor *56*, *57*, *59*, *60*
Concentration Resolution *56*, *57*, *59*, *60*
Cursor Mode *62*, *64*
Cuvettes/cells *81*

D

Data *28*
  deleting *28*, *32*
  recalling *28*, *32*
  sending *28*, *32*
  storing *28*, *32*
Data Log *28*
Data Storage *32*
Date and Time *20*
DIN 6162 ..... *46*
DIN-ISO 2049 ..... *47*
DIN-ISO 4630 ..... *47*
DIN-ISO 6271 ..... *47*
Display *15*, *27*, *81*
Display and Sound *20*
Disposal *6*

E

European Pharmacopoeia *42*

F

Factory Service *75*
Filter Settings *29*

G

Gardner color value *47*

H

Hazard Information *5*
Hazen color value *47*
Hess-Ives color number *48*

I

Instrument Backup *77*, *78*
Instrument Information *71*
Instrument Setup *16*, *17*, *56*, *59*, *62*, *68*
Interfaces *9*, *21*
Internet *72*
Iodine color value *46*

K

Klett color number *47*

L

Lamp, *see VIS-Lamp*
Language *13*
Lovibond scale *48*

M

Main Menu *16*
Maintenance *81*
Marking *69*
Mineral oil color value *47*
Multi Wavelength *16*, *58*, *59*, *60*, *61*

O

Operator ID
  deleting *18*
Optical Checks *72*
Output Checks *74*
Overview of Product/Function *6*

P

Password *25*
  activating *25*
  deactivating *26*
PC and Printer *21*, *22*, *24*
Pharmacopoeia
  European *42*
  US *46*
Photometry *16*
Printer Setup *22*
Printing data *24*
Programm overview *16*

R

Reading Mode *56*, *57*, *58*
Recall Data *16*, *33*, *56*, *59*, *62*, *68*
Reference *53*, *54*
Reference Scan *62*, *66*

S

Safety Information *5*
Sample ID *18*
  creating *18*
  deleting *19*
Sample preparation *36*
Sampling *36*
Saybolt color number *48*
Scale & Units *62*, *64*, *68*, *69*
Security List *25*
Select View *63*
Self-Check *13*
Send Data *30*, *62*, *68*
Service Time *75*
Single Wavelength *16*, *55*, *56*, *58*
Software *72*
Spezifications *3*
Stored Data *28*
Stored Programs *55*
System Check *13*, *75*
System Checks *16*, *71*, *72*, *74*, *75*, *77*

T

Time & Interval *68*

Time Course *16*, *32*, *33*, *34*, *35*, *67*, *68*, *70*
Time Course Scan Reading *69*
Timer *20*
Touch Screen *15*
Touch-sensitive area *39*
Troubleshooting *87*

U

Unpacking the instrument *7*
Update *72*

V

Verification Kit *72*
View Table *68*
VIS-Lamp
    Lamp Control
    Lamp History *74*

W

Wavelength *55*, *56*, *59*
Wavelength Range *63*
Wavelength Scan .. *16*, *32*, *33*, *34*, *35*, *61*, *62*, *63*, *66*
Wavelength setting *68*
Wavelength spectrum *62*

Y

Yellowness-Index *48*

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Technische Daten 3

Kapitel 2 Allgemeine Informationen 5
2.1 Sicherheitshinweise 5
2.1.1 Bedeutung von Gefahrenhinweisen 5
2.1.2 Warnetiketten 5
2.1.3 Chemische und biologische Sicherheit 6
2.2 Produktüberblick 6

Kapitel 3 Installation 7
3.1 Auspacken des Gerätes 7
3.2 Umgebungsbedingungen 7
3.3 Spannungsversorgung/Stromanschluss 8
3.4 Schnittstellen 9
3.5 Küvettenschächte und Küvettenadapter 10
3.5.1 Küvettenschächte und Adapter 10
3.5.2 Installation des Küvettenadapters 11
3.6 Strahlengang 12

Kapitel 4 Inbetriebnahme 13
4.1 Ein- bzw. Ausschalten des Gerätes 13
4.2 Sprachauswahl 13
4.3 Testprogramm 13
4.4 Merkmale beim kontinuierlichen Betrieb 14

Kapitel 5 Standardfunktionen 15
5.1 Überblick 15
5.1.1 Hinweise zur Verwendung des Kontaktbildschirms (Touch Screen) 15
5.1.2 Benutzung des alphanumerischen Tastenfelds 15
5.1.3 Hauptmenü 16
5.2 Geräte Setup 17
5.2.1 Anwender-ID 17
5.2.2 Proben-ID 18
5.2.3 Datum und Uhrzeit 20
5.2.4 Bildschirm- und Toneinstellungen 20
5.2.5 Lampensteuerung 21
5.2.6 PC und Drucker 22
5.2.7 Passwort 26
5.2.8 Farbpalette wählen 28
5.3 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten 29
5.3.1 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten aus dem Farbspeicher und Datenspeicher 29
5.3.2 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan und Zeit-Scan 34
5.4 Probennahme und Vorbereitung von Proben 38

Inhaltsverzeichnis

5.5 Farbmessung ... 39
5.5.1 Durchführung einer Farbmessung ... 40
5.5.2 Durchführung einer Farbmessung nach dem europäischen Arzneibuch ... 44
5.5.3 Durchführung einer Farbmessung nach dem US-Arzneibuch ... 48
5.5.4 Bestimmung der Jod-Farbzahl ... 48
5.5.5 Bestimmung der Hazen-Farbzahl (Pt-Co- oder APHA-Methode) ... 49
5.5.6 Bestimmung der Gardner-Farbzahl ... 49
5.5.7 Bestimmung der Klett-Farbzahl ... 49
5.5.8 Mineralöl-Farbzahl (ASTM D 1500 und ISO 2049) ... 50
5.5.9 Bestimmung der Saybolt-Farbzahl (ASTM D 156) ... 50
5.5.10 AOCS Cc 13 e (Lovibond®) Skala ... 50
5.5.11 Bestimmung des Yellowness-Index (ASTM D 1925) ... 50
5.5.12 Hess-Ives-Farbzahl ... 51
5.5.13 Die ADMI-Farbzahl ... 51
5.6 Messung von Farbdifferenzen ... 52
5.6.1 Durchführung einer Farbdifferenzmessung ... 52
5.6.2 Durchführung einer Messung von Farbdifferenzen mit gespeicherten Referenzwerten ... 55
5.6.3 Hinzufügen einer Referenz zur Referenzliste ... 56
5.7 Photometrie ... 57
5.7.1 Einzel-Wellenlänge (Extinktions-, Konzentrations- bzw. Transmissionsmessung) ... 57
5.7.2 Multi-Wellenlängen-Modus - Messungen bei mehreren Wellenlängen ... 60
5.7.3 Wellenlängen-Scan – Aufnahme von Extinktions- oder Transmissions-Spektren ... 63
5.7.4 Zeit-Scan, zeitlicher Verlauf der Extinktion/Transmission ... 69

Kapitel 6 Erweiterte Funktionen ... 73
6.1 System Check ... 73
6.1.1 Geräteinformationen ... 73
6.1.2 Aktualisierung der Gerätesoftware ... 74
6.1.3 Optik-Prüfungen ... 74
6.1.4 Ausgangsprüfungen ... 76
6.1.5 Lampenbetriebszeit ... 76
6.1.6 Servicezeiten ... 77
6.1.7 Geräte Backup ... 79

Kapitel 7 Wartung ... 83
7.1 Reinigung von Gerät und Küvetten ... 83
7.1.1 Gehäuse und Küvettenschacht ... 83
7.1.2 Display ... 83
7.1.3 Küvetten ... 83
7.2 Lampenwechsel ... 84
7.3 Wartung der Filtermatte ... 86
7.3.1 Austausch der Filtermatte ... 86

Kapitel 8 Fehler- bzw. Displaymeldungen ... 89

Index ... 91

Kapitel 1 Technische Daten

Änderungen vorbehalten!

Leistungsspezifikationen	
Anzeigemodus	Farbmessung, Messung von Farbdifferenzen, Extinktion und Konzentration
Farbmetrische Auswertung	Alle Farbzahlen berechnet für Normlichtart C und 2°-Normalbeobachter entsprechend DIN 5033.
Lichtquelle	Halogenlampe
Wellenlängenbereich	320–1100 nm
Wellenlängengenauigkeit	± 1,5 nm (Wellenlängenbereich 340–900 nm)
Wellenlängenreproduzierbarkeit	≤ 0,1 nm
Wellenlängen-Auflösung	1 nm
Wellenlängen-Kalibrierung	automatisch
Wellenlängenbereich für Farbmessung	380 bis 720 nm Schritte von 10 nm
Scangeschwindigkeit	≥ 12 nm/s (in 1-nm-Schritten)
Spektrale Bandbreite	5 nm
Photometrischer Messbereich	± 3,5 Ext (Wellenlängenbereich 340–900 nm)
Photometrische Genauigkeit	5 m Ext bei 0,0 - 0,5 Ext 1 % bei 0,50 - 2,0 Ext
Photometrische Linearität	< 0,5 % - 2 Ext < = 1 % bei > 2 Ext mit neutralem Glas bei 546 nm
Streulicht	< 0,1 % T bei 340 nm mit $NaNO_2$
Datenspeicher	500 Farbmessungen, 50 Farbreferenzwerte, 500 photometrische Messungen, 20 Wellenlängen-Scans, 20 Zeit-Scans
Abmessungen des Messgeräts und Umweltbedingungen	
Breite	368 mm
Höhe	144 mm
Tiefe	359 mm
Gewicht	6,4 kg
Umgebungsbedingungen (Betrieb)	max. 10–40 °C 80 % relative Feuchte (ohne Kondensatbildung)
Umgebungsbedingungen (Lagerung)	max. -40–60 °C 80 % relative Feuchte (ohne Kondensatbildung)
Zusätzliche technische Daten	
Netzanschluss	Externes Netzteil: 100-240 V/50-60 Hz (Eingang); 15 V/30 VA (Ausgang)
Schnittstellen	Verwenden Sie nur geschirmte Kabel mit max. 3 m Länge. 1 x USB A 1 x USB B
Gehäuseschutzart	IP3X
Schutzklasse	Klasse II

Kapitel 2 Allgemeine Informationen

2.1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das Gerät auspacken, aufstellen und in Betrieb nehmen. Beachten Sie bitte alle Hinweise, die mit Gefahr, Vorsicht bzw. Achtung gekennzeichnet sind. Nichtbeachtung dieser Informationen kann schwerwiegende Verletzungen der Anwender oder Beschädigung am Gerät zur Folge haben.

Damit die im Gerät vorgesehenen Schutzvorrichtungen nicht beeinträchtigt werden, darf das Gerät auf keinen Fall anders als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben installiert oder benutzt werden.

2.1.1 Bedeutung von Gefahrenhinweisen

GEFAHR
Weist auf eine potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tod führt.

ACHTUNG
Weist auf eine potenzielle oder unmittelbare Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu ernsthaften Verletzungen oder sogar zum Tod führen kann.

VORSICHT
Weist auf eine potenzielle Gefahrensituation hin, deren Nichtbeachtung zu kleineren oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

Wichtiger Hinweis: *Weist auf eine Situation hin, die, wenn nicht vermieden, Beschädigung am Gerät zur Folge haben kann. Wichtige Informationen, auf die besonders zu achten ist.*

Hinweis: *Zusätzliche Informationen zum Haupttext.*

2.1.2 Warnetiketten

Beachten Sie alle am Gerät angebrachten Etiketten, Schilder und Aufkleber. Bei Nichtbeachtung dieser Warnetiketten können Verletzungen oder Schäden am Gerät auftreten. Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, sollten die zugehörigen Gefahrenhinweise oder Vorsichtsmaßnahmen in der Bedienungsanleitung beachtet werden.

	Wenn dieses Symbol am Gerät angebracht ist, verweist es auf Bedienungs- und/oder Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung.
	Elektrogeräte, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen nach dem 12. August 2005 nicht im normalen öffentlichen Abfallsystem entsorgt werden, sondern müssen gesondert gesammelt werden. Nach den Maßgaben der EU-Richtlinie 2002/96/EG müssen Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos von den Nutzern zur Entsorgung an den Hersteller zurückgegeben werden können. ***Hinweis:*** *Zur Rücknahme zwecks Recycling wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten des Geräts, um Informationen zur Rückgabe von Elektro- und Elektronik-Altgeräten, zu den vom Hersteller geliefertem Elektrozubehör und zu allen Zusatzteilen zur vorschriftsmäßigen Entsorgung zu erhalten.*

2.1.3 Chemische und biologische Sicherheit

GEFAHR
Potenzielle Gefahren bei chemischer/biologischer Exposition. Das Arbeiten mit chemischen Proben, Standards und Reagenzien ist mit Gefahren verbunden. Es wird Benutzern dieser Produkte empfohlen, sich vor der Arbeit mit Sicherheitsverfahren und dem richtigen Gebrauch der Chemikalien vertraut zu machen und alle einschlägigen Sicherheitsdatenblätter aufmerksam zu lesen.

- Der Benutzer muss vor dem Umgang mit diesen Stoffen alle auf den Gebinden der Originallösung und im Sicherheitsdatenblatt gedruckten Gefahrenhinweise und Sicherheitsinformationen beachten.
- Sämtliche verbrauchte Lösungen müssen in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften und Gesetzen entsorgt werden.
- Die Art der Schutzausrüstung muss entsprechend der Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffs am jeweiligen Arbeitsplatz gewählt werden.

2.2 Produktüberblick

Das LCS III ist ein VIS-Spektralphotometer mit einem Wellenlängenbereich von 320 bis 1100 nm. Das Gerät wird inklusiv in allen Farbzahlberechnungen geliefert und unterstützt mehrere Sprachen.

Das LCS III enthält zusätzlich zur Farbmessung die folgenden Programme und Betriebsarten: Einzel-Wellenlängen-Modus, Multi-Wellenlängen-Modus, Wellenlängen-Scan und Zeit-Scan-Modus.

Das LCS III führt Messungen in den Maßeinheiten Konzentration, Extinktion oder % Transmission durch.

Das LCS III kann eine exakte farbmetrische Auswertung entsprechend den ISO/ASTM-Standards mit nur einer einzigen Messung ausführen und das Ergebnis in Form klassischer Farbsysteme wie Jod-, Hazen- oder Gardner-Farbzahlen anzeigen.

Neben den 20 Farbindizes können auch Transmission und Extinktion bei einzelnen Wellenlängen gemessen werden, sodass das LCS III im Labor universell für Analysen verwendet werden kann.

Kapitel 3 Installation

ACHTUNG
Elektrische Gefahren und Brandgefahr. Sie dürfen nur das mitgelieferte Netzteil verwenden. Nur qualifiziertes Personal darf die in diesem Kapitel der Bedienungsanleitung beschriebenen Arbeiten durchführen.

3.1 Auspacken des Gerätes

Zum Lieferumfang des LCS III gehören folgende Komponenten:

- LCS III
- Staubschutzhaube
- Steckernetzteil inkl. 4 Adapter für EU, GB, USA und AUS/China
- Bedienungsanleitung LCS III

Hinweis: *Sollte eines der aufgelisteten Teile fehlen oder defekt sein, wenden Sie sich bitte sofort an den Hersteller oder die zuständige Vertretung.*

3.2 Umgebungsbedingungen

Die folgenden Bedingungen sind erforderlich, damit das Gerät einwandfrei läuft und präzise Ergebnisse liefert.

- Stellen Sie das Gerät sicher auf eine ebene Fläche. Schieben Sie keine Gegenstände unter das Gerät.
- Zur ordnungsgemäßen Funktion des Geräts muss die Umgebungstemperatur bei Betrieb 10–40 °C betragen.
- Die relative Feuchte muss unter 80 % (ohne Kondensatbildung) liegen.
- Oberhalb und an allen Seiten des Gerätes sollte ein Abstand von mindestens 15 cm eingehalten werden, damit Luft zirkulieren kann und eine Überhitzung der elektrischen Teile vermieden wird.
- Das Gerät darf nicht an extrem staubigen, feuchten oder nassen Orten in Betrieb gesetzt oder gelagert werden.
- Halten Sie die Oberfläche des Geräts, den Küvettenschacht und sämtliches Zubehör jederzeit sauber und trocken. Spritzer oder verschüttete Stoffe auf oder im Gerät müssen sofort gereinigt werden (siehe Kapitel 7.1 auf Seite 83).
- Nach einer kontinuierlichen Betriebszeit von mehr als 24 Stunden ohne Ausschalten des Geräts wird empfohlen, eine neue Kalibrierung mit einer Küvette mit destilliertem Wasser auszuführen.
- Nach einer kontinuierlichen Betriebszeit von mehr als 7 Tagen ohne Ausschalten des Geräts wird empfohlen, das Gerät aus- und wieder einzuschalten, um eine neue Systemprüfung mit Filterabgleich und Lambda-Kalibrierung auszuführen.

Wichtiger Hinweis: *Schützen Sie das Gerät vor extremen Temperaturen, dies schließt Heizungen, direkte Sonneneinstrahlung und andere Hitzequellen ein.*

3.3 Spannungsversorgung/Stromanschluss

Befestigen Sie den richtigen Adapterstecker am mitgelieferten Steckernetzteil (Abbildung 1). Schieben Sie den Adapter auf, bis er mit einem hörbaren Klick einrastet. Stecken Sie das Kabel des Steckernetzteils in die Rückseite des Geräts ein und stecken Sie dann den Stecker des Netzteils in eine Netzsteckdose (100–240 V~ / 50–60 Hz). Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Geräts ein, um die Stromversorgung (Abbildung 2 auf Seite 9) zu starten.

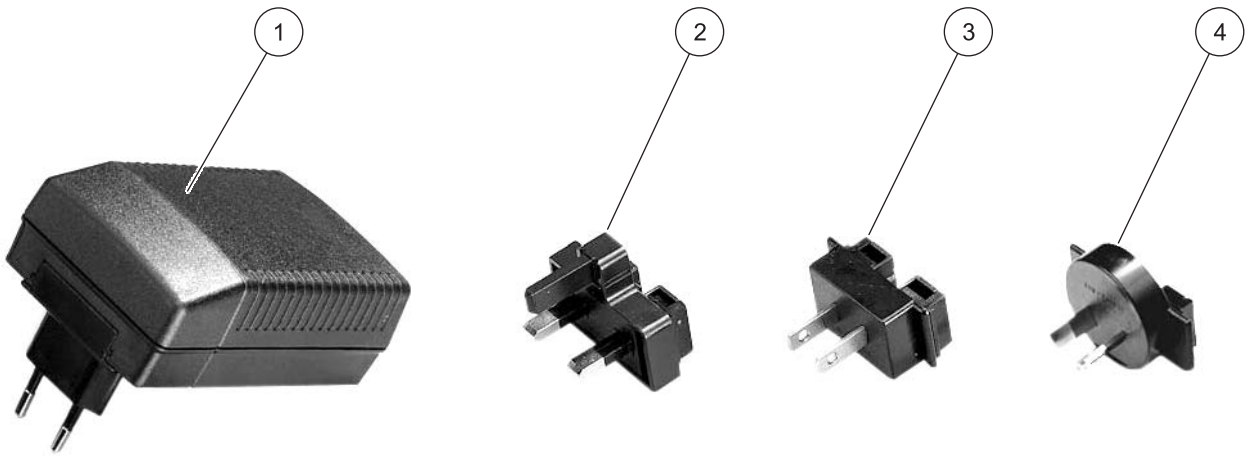


Abbildung 1 Netzadapter

1	Steckernetzteil mit installiertem EU-Adapter	**3**	USA-Adapter
2	GB-Adapter	**4**	AUS/China-Adapter

3.4 Schnittstellen

Das LCS III verfügt serienmäßig über 2 USB-Schnittstellen, die sich auf der Rückseite des Gerätes befinden (Abbildung 2). Der USB-A-Anschluss dient zur Kommunikation mit einem Drucker, USB-Speicher oder einer Tastatur. Ein USB-Speicher wird zur Aktualisierung der Gerätesoftware verwendet.

Der USB-B-Anschluss dient zum Datenaustausch mit einem PC. Die Datenübertragung auf einem Personalcomputer ist nur mit der optionalen Software Data Trans möglich.

Über einen USB-Hub können auch verschiedene Zubehörgeräte gleichzeitig angeschlossen werden.

Hinweis: USB-Kabel** dürfen nicht länger als **3 m sein.

Diese Schnittstellen dienen der Ausgabe von Daten und Grafiken auf Druckern und PCs und der Aktualisierung der Gerätesoftware (siehe Kapitel 6.1.2 auf Seite 74).

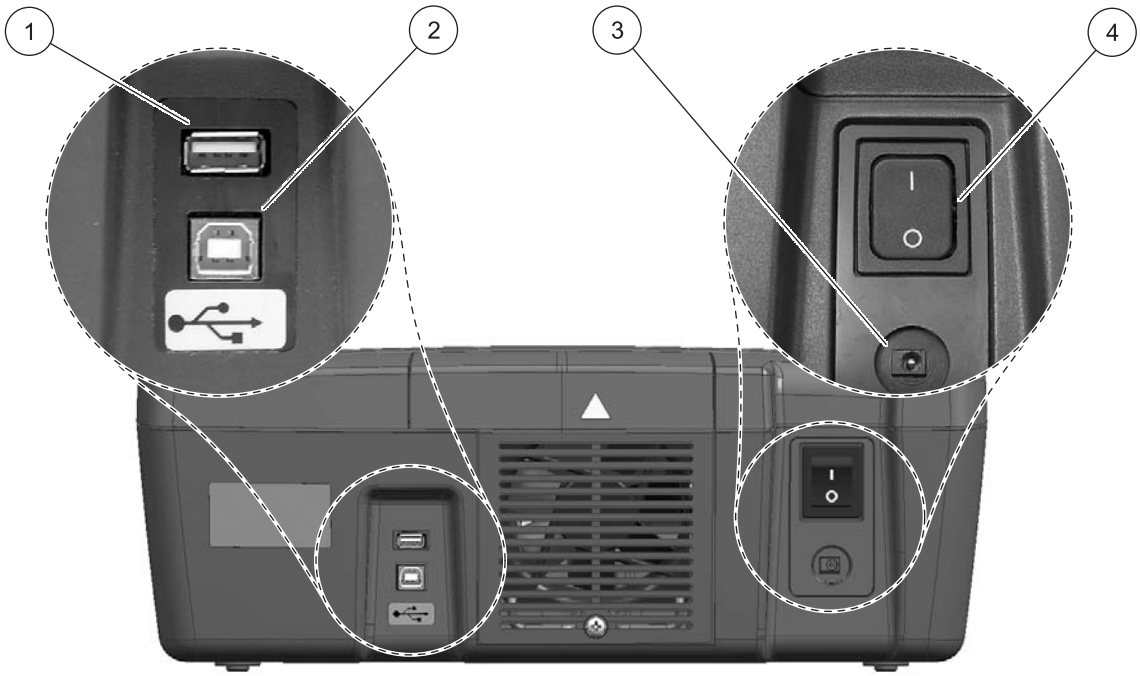


Abbildung 2 Schnittstellen

1	USB A	**3**	Anschluss für Steckernetzteil
2	USB B	**4**	Ein/Aus-Schalter

3.5 Küvettenschächte und Küvettenadapter

3.5.1 Küvettenschächte und Adapter

Das LCS III hat zwei Küvettenschächte (Abbildung 3). Es kann nur jeweils ein Küvettentyp für eine Messung eingesetzt werden.

Küvettenschacht (1) für:

- 11 mm Rundküvetten/Probenküvetten
  Setzen Sie für Messungen mit 11 mm Rundküvetten in Küvettenschacht (1) den Adapter Z in Küvettenschacht (2) ein.

Küvettenschacht (2) für:
Folgende Küvettentypen können in die verschiedenen Küvettenadapter und in den Küvettenschacht (2) eingesetzt werden.

- Ohne Adapter, direkt in den Küvettenschacht, können auch 50 mm Rechteckküvetten eingesetzt werden.
- Adapter Z: 10 mm Rechteckküvetten

Wichtiger Hinweis: *Es muss sichergestellt werden, dass der Adapter Z richtig in den Küvettenschacht eingesetzt ist. Drücken Sie den Adapter nach unten, bis er im Küvettenschacht einrastet.*

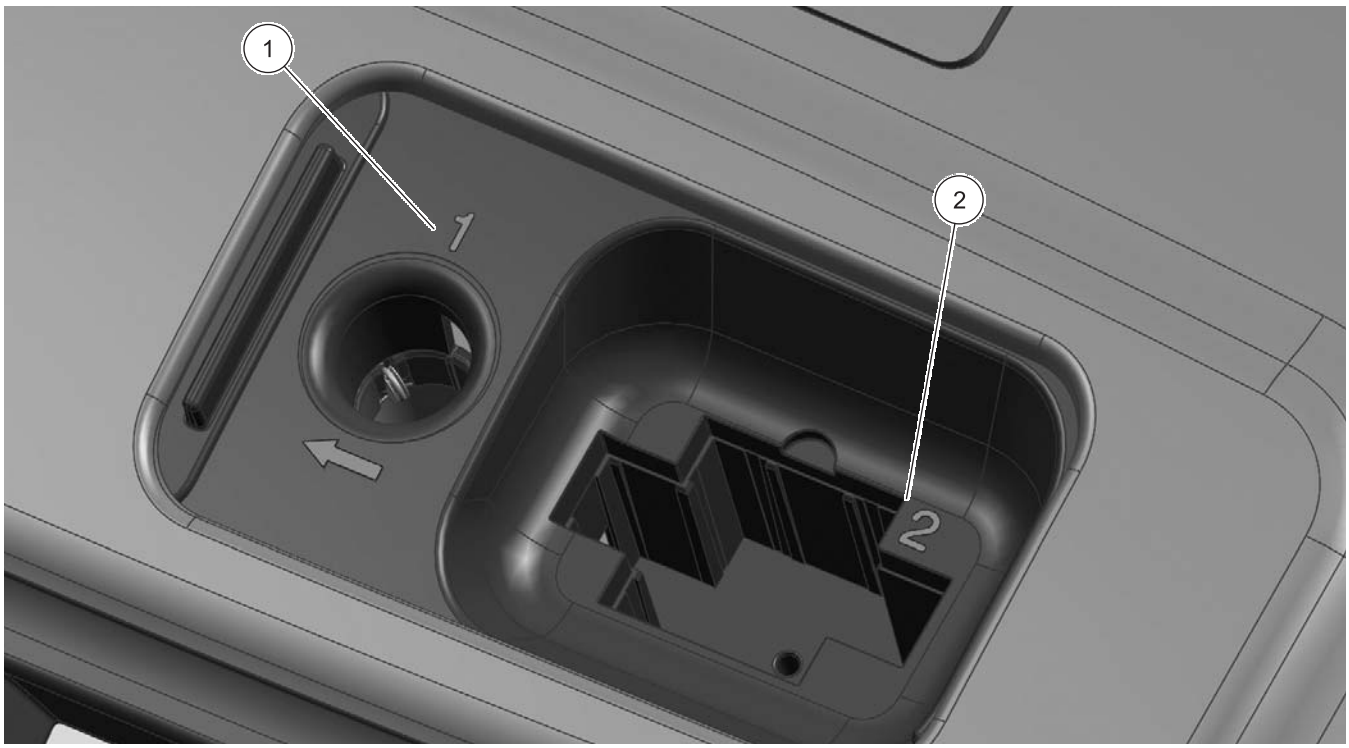


Abbildung 3 Küvettenschächte

1	Küvettenschacht (1)	**2**	Küvettenschacht (2)

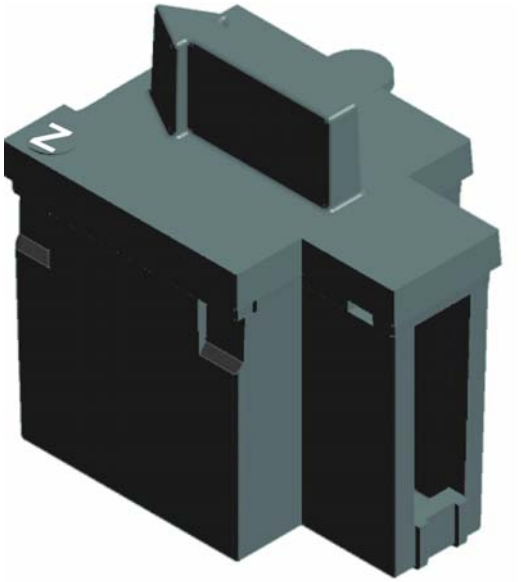


Abbildung 4 Küvettenadapter Z

1	Adapter Z: 10 mm Rechteck-Küvettenadapter

3.5.2 Installation des Küvettenadapters

1. Öffnen Sie den Küvettenschacht.
2. Setzen Sie den Adapter für Messungen mit der 11 mm Rundküvette und/oder 10 mm Rechteckküvette so ein, dass der Pfeil auf der Oberseite des Adapters nach links (Abbildung 4) zeigt und dass die Ausrichtlasche in die Rille in der Schachtöffnung passt.

Hinweis: *Der Pfeil auf dem Adapter zeigt die Richtung des Strahlengangs an.*

3.6 Strahlengang

Abbildung 5 zeigt den Strahlengang des LCS III.

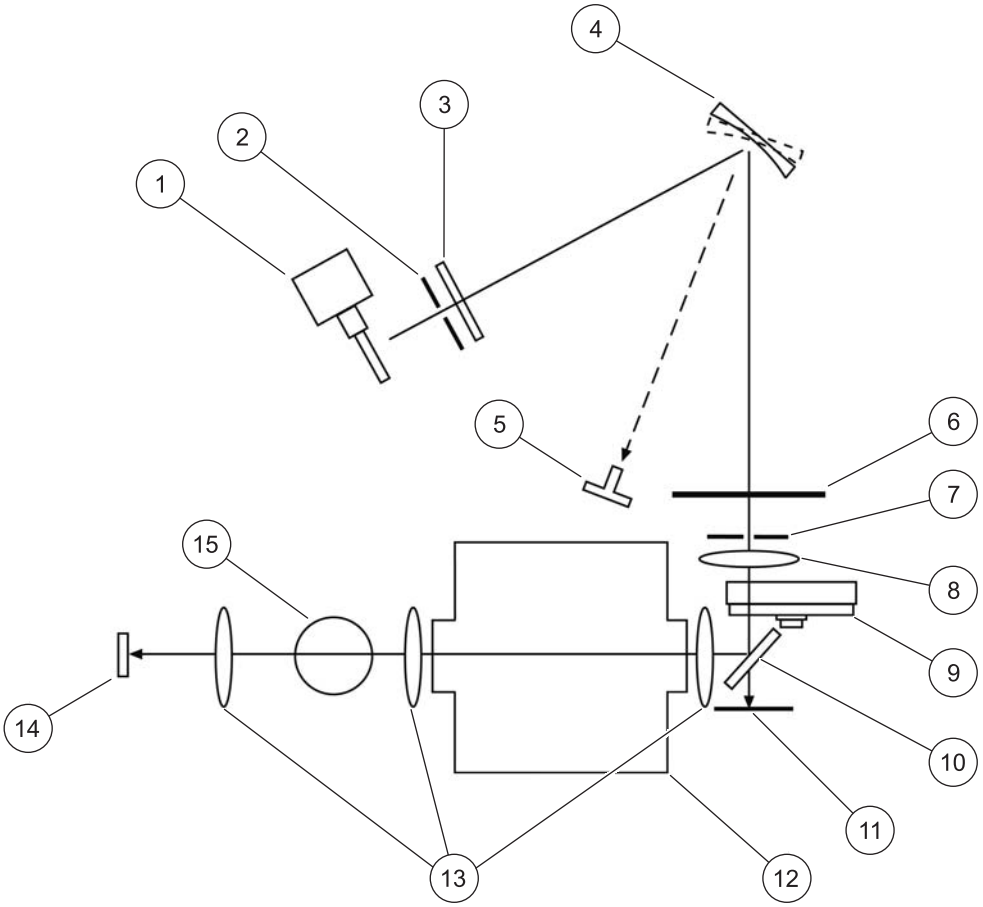


Abbildung 5 Strahlengang

1	Wolframlampe	**9**	Filterrad
2	Eintrittsspalt	**10**	Teilerspiegel
3	Wärmeschutzglas	**11**	Referenzelement
4	Gitter	**12**	Küvettenschacht (2)
5	LED	**13**	Linse
6	Chopper	**14**	Messelement
7	Austrittsspalt	**15**	Küvettenschacht (1)
8	Linse		

Kapitel 4 Inbetriebnahme

4.1 Ein- bzw. Ausschalten des Gerätes

1. Stecken Sie das Steckernetzteil in eine Steckdose und verbinden Sie den Rundstecker mit der Netzteilbuchse am Gerät.

2. Schalten Sie den Netzschalter an der Rückseite des Geräts ein.

Hinweis: *Ein rasches Aus- und Einschalten ist zu vermeiden. Vor einem erneuten Einschalten müssen Sie ca.* ***20 Sekunden*** *warten, um die Elektronik und Mechanik des Gerätes nicht zu beschädigen.*

4.2 Sprachauswahl

Die Software des LCS III unterstützt mehrere Sprachen. Wenn Sie das Gerät zum ersten Mal einschalten, öffnet sich die Liste zur Auswahl einer Sprache automatisch.

1. Wählen Sie die gewünschte Sprache.

2. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. Das Testprogramm startet im Anschluss automatisch.

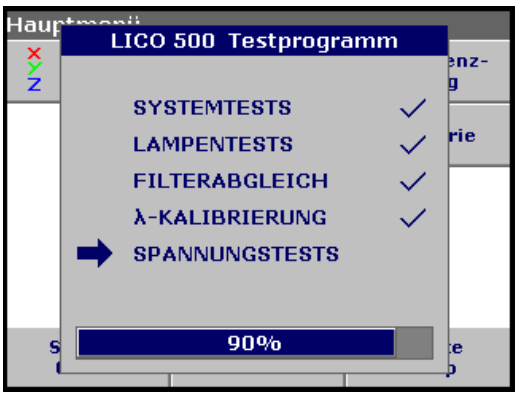
Änderung der Spracheinstellung
Das Gerät arbeitet in der gewählten Sprache, bis die Option geändert wird.

1. Während Sie das Gerät einschalten, berühren Sie den Bildschirm an einer beliebigen Stelle so lange, bis die Liste zur Auswahl einer Sprache erscheint (ca. 30 Sekunden).

2. Wählen Sie die gewünschte Sprache.

3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. Das Testprogramm startet im Anschluss automatisch.

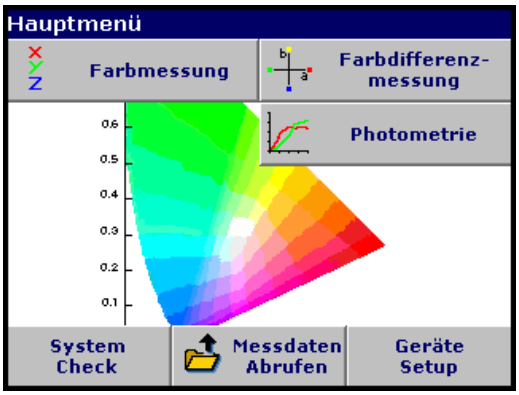
4.3 Testprogramm



Mit jedem Einschalten des Geräts wird eine Reihe von Diagnosetests automatisch ausgeführt, um sicherzustellen, dass die wichtigen Komponenten des Systems einwandfrei funktionieren.

Im Verlauf dieses Programms, das ca. zwei Minuten lang ausgeführt wird, werden Systemtests, Lampentests, Filterabgleich, Wellenlängenkalibrierung und Spannungstests durchgeführt. Auf dem Bildschirm wird jede überprüfte Funktion entsprechend abgehakt.

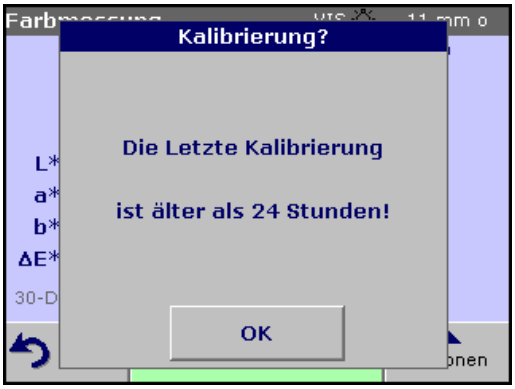
Hinweis: *Informationen zu weiteren Fehlermeldungen während des Testprogramms finden Sie unter* *Kapitel 8 auf Seite 89**.*



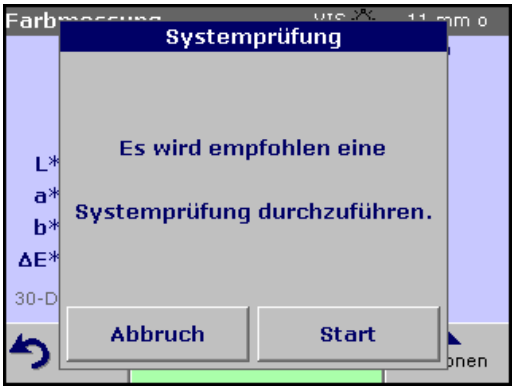
Nach Beendigung des Testprogramms wird das Hauptmenü angezeigt.

In Kapitel 5.1.3 Hauptmenü auf Seite 16 finden Sie eine detaillierte Beschreibung.

4.4 Merkmale beim kontinuierlichen Betrieb



Nach einer kontinuierlichen Betriebszeit von mehr als 24 Stunden ohne Ausschalten des Geräts wird empfohlen, eine neue Kalibrierung mit einer Küvette mit destilliertem Wasser auszuführen.



Nach einer kontinuierlichen Betriebszeit von mehr als 7 Tagen ohne Ausschalten des Geräts wird empfohlen, das Gerät aus- und wieder einzuschalten, um eine neue Systemprüfung mit Filterabgleich und Lambda-Kalibrierung auszuführen.

Kapitel 5 Standardfunktionen

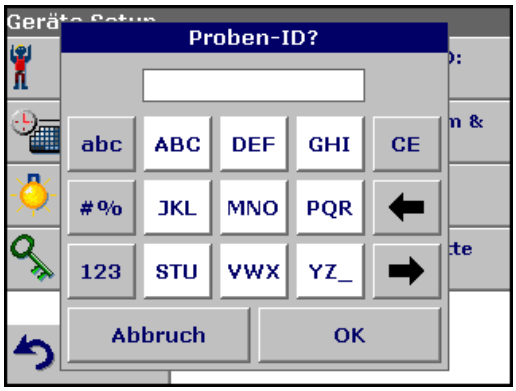
5.1 Überblick

5.1.1 Hinweise zur Verwendung des Kontaktbildschirms (Touch Screen)

Der gesamte Bildschirm wird über Berührung betätigt. Eine Auswahl wird durch Antippen mit dem Fingernagel, der Fingerkuppe, einem Radiergummi oder speziellem Taststift getroffen. Berühren Sie den Bildschirm nicht mit scharfen Gegenständen (z. B. einer Kugelschreiberspitze).

- Stellen oder legen Sie keine Gegenstände auf dem Display ab, da es sonst zerkratzt werden könnte.
- Berühren Sie Schaltflächen, Wörter oder Symbole um sie auszuwählen.
- Zum schnellen Blättern in langen Listen stehen Bildlaufleisten zur Verfügung. Halten Sie die Bildlaufleiste gedrückt, und blättern Sie durch Auf- und Abwärtsbewegung durch die Liste.
- Durch Antippen eines Listeneintrags lässt sich dieser hervorheben. Nach erfolgter Auswahl wird der Eintrag als inverser Text dargestellt (heller Text auf dunklem Hintergrund).

5.1.2 Benutzung des alphanumerischen Tastenfelds



Diese Anzeige dient zur Eingabe von Buchstaben, Zahlen und Symbolen zur Programmierung des Geräts. Nicht verfügbare Optionen sind deaktiviert (erscheinen in grau). Die Symbole links und rechts am Bildschirm werden in Tabelle 1 beschrieben.

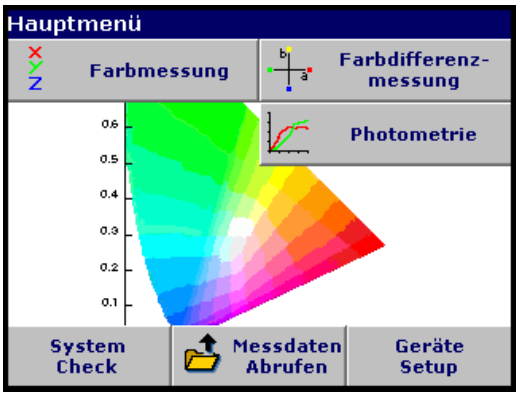
Die Bezeichnungen des mittleren Tastenfeldes ändern sich je nach ausgewählter Eingabefunktion. Berühren Sie jede Taste so oft, bis das gewünschte Zeichen auf dem Bildschirm erscheint. Ein Leerzeichen wird als Unterstrich über die Taste **YZ_** eingegeben.

Hinweis: *Eine USB-Tastatur (mit US-Tastaturlayout) oder ein USB-Barcode-Handscanner kann zur Eingabe verwendet werden.*

Tabelle 1 Alphanumerisches Tastenfeld

Symbol/Taste	Beschreibung	Funktion
ABC/abc	Alphabetisch	Bei Eingabe alphabetischer Zeichen (z. B. Anwendereinheiten) können Sie mit dieser Taste zwischen Klein- und Großbuchstaben umschalten.
# %	Symbole	Eingabe von Satzzeichen, Symbolen sowie hoch und tief gestellten Zahlen
123	Numerisch	Eingabe von normalen Zahlen
CE	Löschen	Vorhandenen Eintrag löschen.
Pfeil links	Rücktaste	Eine Zeichenposition zurück gehen. Dies löscht das zuvor an der neuen Position eingegebene Zeichen.
Pfeil rechts	Weiter	Navigiert zum nächsten Leerzeichen bei einer Eingabe, wenn zwei nebeneinander liegende Zeichen auf der gleichen Taste liegen.

5.1.3 Hauptmenü

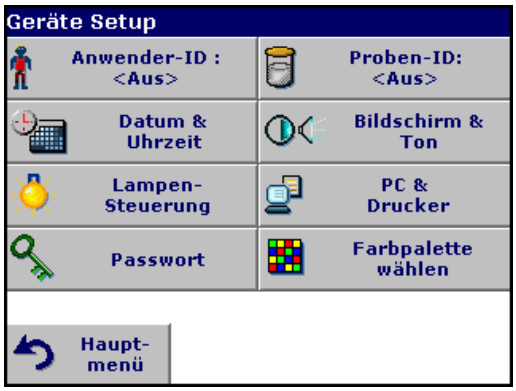


Über das **Hauptmenü** sind zahlreiche Programme wählbar. Tabelle 2 beschreibt jede Menüoption kurz.

Tabelle 2 Hauptmenüoptionen

Option	Funktion
Farbmessung	Der **FARBMESSUNGSMODUS** wird verwendet, um Farbzahlen wie Hazen, Gardner und Saybolt sowie dreidimensionale absolute farbmetrische Werte wie die Farbskalen von CIE Lab, Hunter Lab oder des europäischen Arzneibuchs zu bestimmen.
Farbdifferenzmessung	Der Modus zur **FARBDIFFERENZMESSUNG** wird verwendet, um eine quantitative Farbdifferenz zwischen einer Referenz (R) und einer Probe (P) im dreidimensionalen Farbraum (CIE L*a*b* oder Hunter Lab) zu bestimmen. In diesem Modus ist ein zusätzlicher Referenzspeicher für bis zu 50 Referenzen verfügbar.
Photometrie	**EINZEL-WELLENLÄNGE** Messungen bei einer Wellenlänge sind: **Extinktionsmessung:** Gemessen wird die von der Probe absorbierte Lichtmenge in Extinktionseinheiten. **Transmissionsmessung (%)**: Gemessen wird der prozentuale Anteil des Lichts, der die Probe durchdringt und den Detektor erreicht. **Konzentrationsmessung:** Durch die Eingabe eines Konzentrationsfaktors können die Extinktionsmesswerte in Konzentrationswerte umgerechnet werden. **MULTI-WELLENLÄNGE** Der Multi-Wellenlängen-Modus erlaubt Messungen von Extinktion (Ext) oder Prozent Transmission (%T) bei bis zu vier Wellenlängen und erstellt Berechnungen für Extinktionsdifferenzen und Extinktionsverhältnisse. Einfache Umrechnungen in Konzentrationen können ebenfalls erfolgen. **ZEIT-SCAN** Der Zeit-Scan zeichnet Extinktion oder % Transmission bei einer Wellenlänge über einen festgelegten Zeitraum auf. **WELLENLÄNGEN-SCAN** Ein Wellenlängen-Scan zeigt, wie das Licht über ein definiertes Wellenlängenspektrum von einer Probe absorbiert wird. Mit dieser Funktion kann die Wellenlänge ermittelt werden, bei der der maximale Extinktionswert gemessen werden kann. Das Extinktionsverhalten wird während des Scans grafisch dargestellt.
System Check	Unter das Menü „System Check“ fallen eine Reihe von Optionen, wie Optik-Prüfungen, Ausgangsprüfungen, Lampenbetriebszeit, Geräte-Update, Servicezeiten und Geräte Backup.
Messdaten Abrufen	Die gespeicherten Daten können abgerufen, gefiltert, an einen Drucker, Speicherstick oder PC gesendet und gelöscht werden.
Geräte Setup	In diesem Menü werden anwenderspezifische bzw. verfahrensspezifische Einstellungen vorgenommen: Anwender-ID, Proben-ID, Datum und Uhrzeit, Bildschirm und Ton, Lampensteuerung, PC und Drucker, Passwort und Farbpalette wählen.

5.2 Geräte Setup



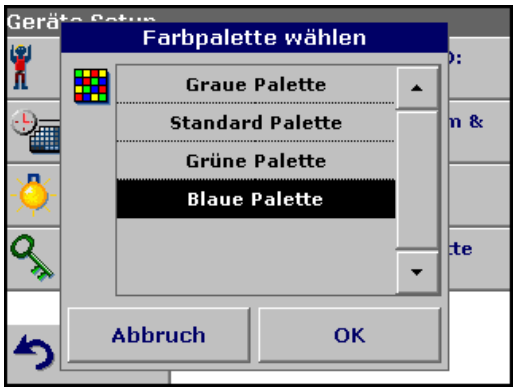
1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Geräte Setup**.

Eine Auswahl von Konfigurationsoptionen wird angezeigt.

5.2.1 Anwender-ID

Mit dieser Option lassen sich bis zu 30 verschiedene Anwender-Kürzel (mit jeweils max. 5 Zeichen) eingeben. Auch die Farbe kann für jede Anwender-ID zugewiesen werden. Diese Funktion hilft nachzuvollziehen, welcher Anwender jeweils eine Probe gemessen hat.

1. Wählen Sie **Anwender-ID** im Geräte Setup.
2. Wählen Sie **Neu**, um eine neue Anwender-ID einzugeben.
3. Benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld, um eine neue Anwender-ID einzugeben.
4. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.



Wählen Sie eine der vier voreingestellten Farbpaletten im Menü „Farbpalette wählen“, um sie der Anwender-ID zuzuordnen.

5. Wählen Sie ein Farbschema die Displaydarstellung.

   Hinweis: *Tippen Sie auf* ***Abbrechen****, um die Standardeinstellung zu wählen.*

6. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

Jeder Anwender ist in der Lage, seinen eigenen Satz von Farbskalen für Anzeige und Druck unabhängig von den Einstellungen oder der Konfiguration der anderen Anwender zu konfigurieren.

Wenn die Anwender-ID von A in B geändert wird, ändern sich auch die Farbskalen für Anzeige und Druck.

7. Tippen Sie auf **Anzuzeigende Farbskalen**.

8. Wählen Sie die Farbskalen für die Anzeige aus. Blättern Sie nach oben oder unten, um mehr verfügbare Farben anzuzeigen.

9. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

10. Das Display zeigt die gewählte Anwender-ID.

11. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

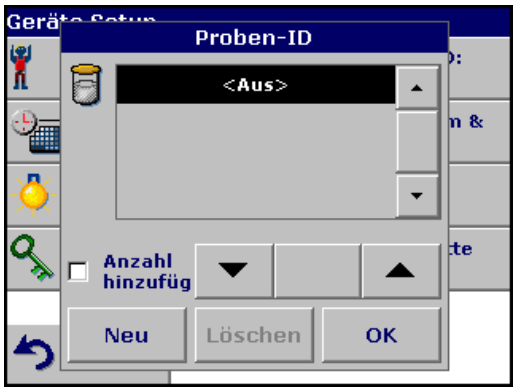
12. Die gewählte Anwender-ID ist jetzt aktiv.

Hinweis: *Wählen Sie* ***Löschen****, um eine Anwender-ID aus der Liste zu entfernen.*

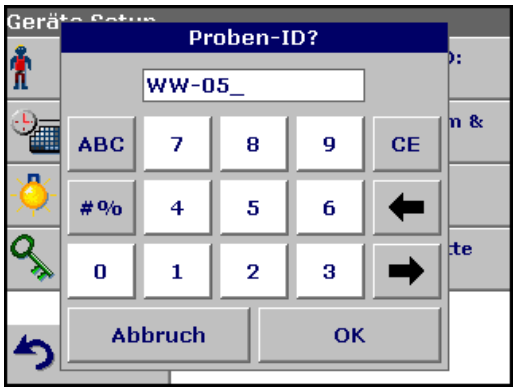
Hinweis: *Alternativ kann eine Anwender-ID auch im Messmodus eingegeben bzw. geändert werden. Tippen Sie im Ergebnisdisplay auf* ***Optionen****>****Weitere****>****Geräte Setup****, oder wenn eine Anwender-ID bereits zugeordnet ist, tippen Sie im Ergebnisdisplay direkt auf das Symbol „Anwender-ID“.*

5.2.2 Proben-ID

Mit dieser Option lassen sich bis zu 100 verschiedene Probebezeichnungen (mit jeweils max. 13 Zeichen) in das Gerät eingeben. Damit lassen sich z. B. der Ort der Probenahme oder andere probenspezifische Informationen festhalten.



1. Wählen Sie **Proben-ID** im Geräte Setup.
2. Wählen Sie **Neu**, um eine neue Proben-ID einzugeben.



3. Benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld, um eine neue Proben-ID einzugeben.

   Hinweis: *Wenn ein USB-Barcode-Handscanner angeschlossen ist, können Proben-IDs auch eingescannt werden.*

4. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

5. Wenn Sie Proben-IDs fortlaufend nummerieren möchten (z. B. Zulauf (01) usw.), wählen Sie **Anzahl hinzufüg**.

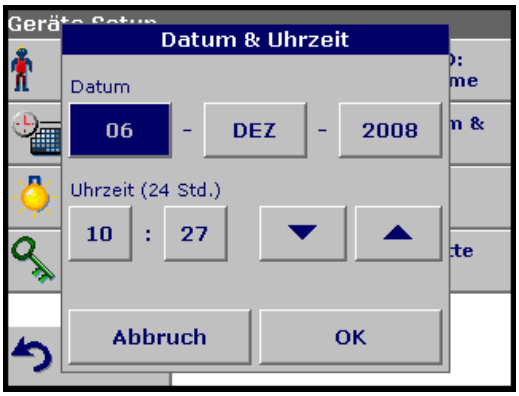
   - Legen Sie die erste Zahl der fortlaufenden Nummerierung über die Pfeiltasten fest.
   - Benutzen Sie die Schaltfläche zwischen den Pfeiltasten, um die erste Zahl der fortlaufenden Nummerierung über das alphanumerische Tastenfeld direkt einzugeben.

6. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.
7. Die Proben-ID ist jetzt aktiv. Jede Proben-ID wird nach einer Messung automatisch aufsteigend nummeriert. Die Zahl wird in Klammern hinter die Proben-ID gestellt.

Hinweis: *Zum Entfernen einer Proben-ID aktivieren Sie die ID durch Antippen und wählen Sie* ***Löschen****.*

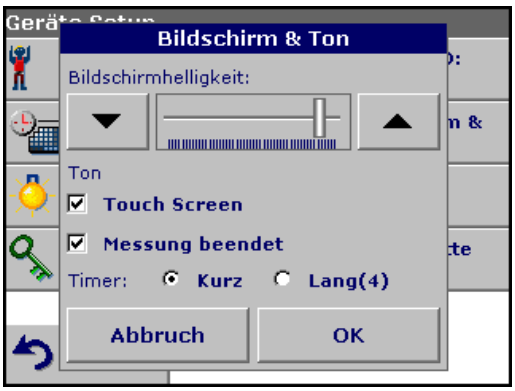
Hinweis: *Eine Proben-ID kann im Messmodus eingegeben oder geändert werden. Tippen Sie im Ergebnisdisplay auf* ***Optionen****>****Weitere****>****Geräte Setup****. Wenn eine Proben-ID bereits zugeordnet ist, wählen Sie im Ergebnisdisplay das Symbol „Proben-ID“.*

5.2.3 Datum und Uhrzeit



1. Wählen Sie **Datum und Uhrzeit** im Geräte Setup.
2. Das Datum und die Uhrzeit sind über eine Reihe von Feldern verteilt. Tippen Sie auf das entsprechende Feld und ändern Sie den Wert über die Pfeiltasten.
3. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

5.2.4 Bildschirm- und Toneinstellungen



1. Wählen Sie **Bildschirm und Ton** im Geräte Setup.

Die folgenden Optionen werden angezeigt:

- **Bildschirmhelligkeit:** Passt die Bildschirmhelligkeit an die vorherrschenden Lichtverhältnisse an.
- **Touch Screen:** Aktiviert/deaktiviert einen kurzen Ton bei jeder Berührung des Bildschirms (Standard: Aus).
- **Messung beendet:** Aktiviert/deaktiviert einen Ton, wenn die Messung beendet ist (Standard: kurzer Signalton bei jeder beendeten Messung).
- **Timer:** Stellt die Länge des Tons bei Ablauf des Timers ein. Sie können zwischen Kurz oder Lang wählen. Bei lauten Umgebungen empfiehlt es sich, einen längeren Ton zu wählen.

2. Wählen Sie **Lang**, um die Anzahl der akustischen Signale zu ändern.

   Benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld, um die Anzahl der akustischen Signale (4-25) einzugeben/festzulegen.

   Hinweis: *Eine große Anzahl akustischer Signale verlängert die Dauer der Töne, eine geringe Anzahl verkürzt die Dauer der Töne.*
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**. Die ausgewählte Anzahl akustischer Signaltöne ertönt als entsprechendes Signal.
4. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

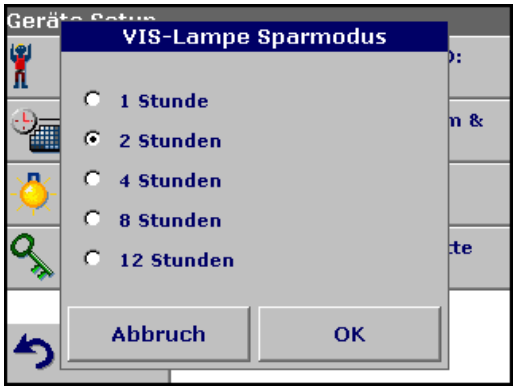
5.2.5 Lampensteuerung

Die Wolframlampe erzeugt Licht im Wellenlängenspektrum von 320 bis 1100 nm.

Die Lebensdauer der Halogenlampe hängt von der Brenndauer ab. Schalten Sie die Lampensteuerung in den folgenden Fällen ein, um die Lebensdauer der Lampe zu verlängern:

- Wenn das Gerät über längere Zeit (1-12 Stunden) nicht benutzt werden wird.
- Wenn das Gerät niemals ausgeschaltet wird.

1. Wählen Sie **Lampensteuerung** im Geräte Setup.
2. Wählen Sie **Ein**, um die Lampe einzuschalten.
3. Wählen Sie **Sparmodus**, um ein Zeitintervall für die Brennzeit der Lampe festzulegen.
4. Tippen Sie auf das Feld unter **Sparmodus**, um die Lampenbrennzeit auszuwählen.



5. Wählen Sie die Einschaltdauer der Lampe.

   Hinweis: *Nach diesem Zeitraum wird die Lampe automatisch ausgeschaltet, wenn keine weitere Messung vorgenommen wurde.*

   Hinweis: *Die Lampe wird für Messungen automatisch wieder eingeschaltet.*

6. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

5.2.6 PC und Drucker

Das LCS III verfügt über 2 USB-Schnittstellen, die sich auf der Rückseite des Geräts befinden (siehe Abbildung 2 auf Seite 9). Diese Schnittstellen können zur Ausgabe von Daten und Grafiken auf Druckern, der Datenaktualisierung und der Datenübertragung auf einen PC genutzt werden. Sie sind für den Anschluss eines USB-Speichers, einer externen USB-Tastatur oder eines USB-Barcode-Handscanners bestimmt.

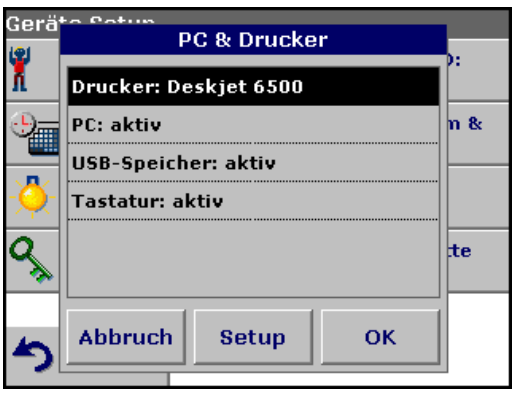
***Hinweis:** Über einen USB-Hub können auch verschiedene Zubehörgeräte gleichzeitig angeschlossen werden.*

Ein USB-Speicher wird zur Aktualisierung von Daten verwendet, siehe Kapitel 6.1.2 auf Seite 74.

***Wichtiger Hinweis:** Ein abgeschirmtes **USB-Kabel** darf nicht länger als **3 m** sein!*

Tabelle 3 USB-Anschlüsse

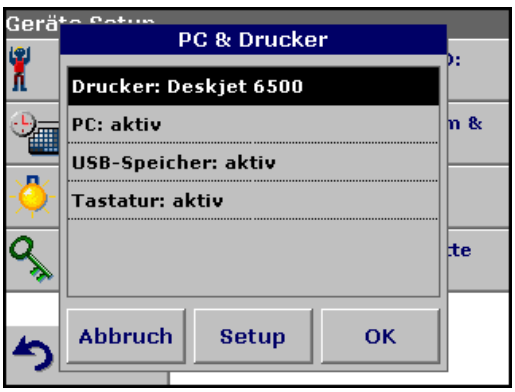
USB-Schnittstellen	Beschreibung
USB B	Diese USB-Schnittstelle ist nur für die Verbindung des LCS III mit dem PC vorgesehen (mit Installation der Software Data Trans).
USB A	Diese USB-Schnittstelle ist für den Anschluss eines Druckers, eines USB-Speichers und einer Tastatur vorgesehen.



1. Wählen Sie **PC und Drucker** im Geräte Setup.

Eine Informationsliste über den aktuellen Verbindungsstatus wird geöffnet.

5.2.6.1 Drucker-Setup



Aus Kompatibilitätsgründen muss die Druckersprache **HP PCL 3** sein.

1. Tippen Sie auf **Drucker**.
2. Tippen Sie auf **Setup**, um das Menü zur Druckereinrichtung anzuzeigen.

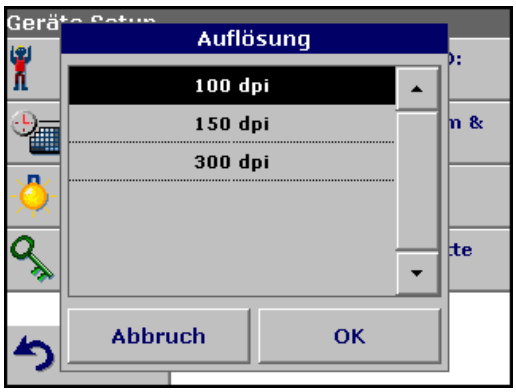
Drucker einrichten:

- Auflösung: Schriftgröße
- Papier: Papierformat

Hinweis: *Wenn ein optionaler Thermodrucker angeschlossen ist, steht die Option „Auto-Send“ ein/aus zur Verfügung.*

3. Aktivieren Sie **Auto-Send: Ein**, um alle Messdaten automatisch zum Thermodrucker zu senden.

Hinweis: *Die Option Auto-Send steht für **keinen** anderen Drucker zur Verfügung (z. B. Tintenstrahldrucker).*



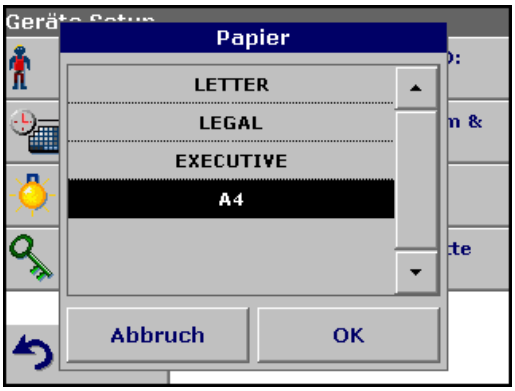
4. Tippen Sie auf **Auflösung**, um die Druckqualität zu wählen.

   Zur Auswahl stehen

   - 100 dpi
   - 150 dpi
   - 300 dpi

5. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

Hinweis: *Tippen Sie nochmals auf **OK**, um zum Menü **Geräte Setup** zurückzukehren.*



6. Tippen Sie auf **Papier**, um das Papierformat zur wählen.

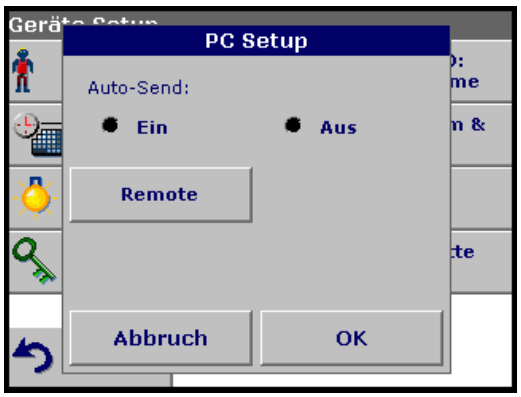
   Zur Auswahl stehen

   - Letter
   - Legal
   - Executive
   - A4

7. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

Hinweis: *Tippen Sie nochmals auf* ***OK****, um zum Menü* ***Geräte Setup*** *zurückzukehren.*

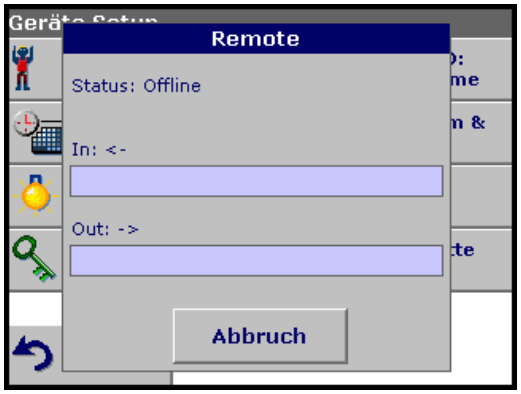
5.2.6.2 PC Setup



1. Tippen Sie auf **PC**.

2. Tippen Sie auf **Setup**, um das Menü zum PC-Setup anzuzeigen.

3. Wenn für Auto-Send die Einstellung **EIN** ausgewählt wurde, wird jedes Messergebnis automatisch an einen PC gesendet.



4. Wählen Sie **Remote** aus, um eine bidirektionale PC-Verbindung zum Senden und Empfangen von Befehlen und Daten einzurichten (reserviert für erweiterte Anwendungen).

5.2.6.3 Drucken von Daten

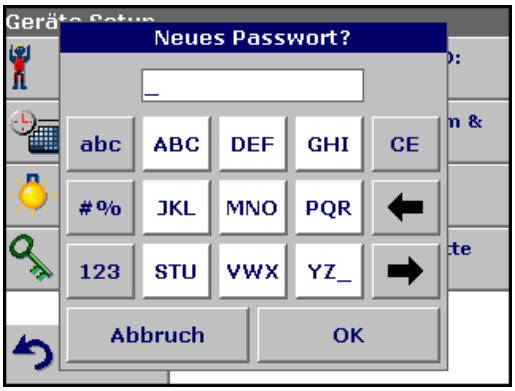
1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen**.
2. Wählen Sie die Datenquelle, in oder auf der die zu druckenden Daten gespeichert sind.
3. Eine Liste wird angezeigt. Daten können gefiltert werden. Weitere Informationen siehe 5.3.1.2 Abrufen von gespeicherten Daten aus dem Farbspeicher oder Messdatenspeicher auf Seite 29.
4. Tippen Sie auf das Symbol **Drucker**.
5. Aktivieren Sie die gewünschte Option **Einzelpunkt** oder **Gefilterte Daten** oder **Alle Daten**, und bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.
6. **Daten senden** wird auf dem Display angezeigt, bis die Daten gedruckt wurden.

5.2.7 Passwort

Das Menü Passwort enthält eine Vielzahl von Sicherheitseinstellungen, um den Zugriff auf verschiedene Funktionen zu beschränken. Sie können z. B. unbefugte Änderungen an gespeicherten Programmen oder Gerätekonfigurationen verhindern.

1. Wählen Sie **Passwort** im Menü „Geräte Setup“.

2. Sie müssen ein Passwort vergeben, um die **Sicherheitsliste** zu aktivieren. Tippen Sie auf **Passw einrichten**.



3. Geben Sie ein neues Passwort (bis zu jeweils 10 Zeichen lang) über das alphanumerische Tastenfeld ein, und bestätigen Sie mit **OK**.

   Der Zugriff auf die Sicherheitsliste wird aktiviert.

4. Tippen Sie auf **Sicherheitsliste**, um verschiedene Funktionen für unbefugte Benutzer zu sperren.

5. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen, um die gewünschten Funktionen zu sperren.

6. Bestätigen Sie die **Sicherheitsliste** mit **OK,** um zum Menü „Passwort“ zurückzukehren.

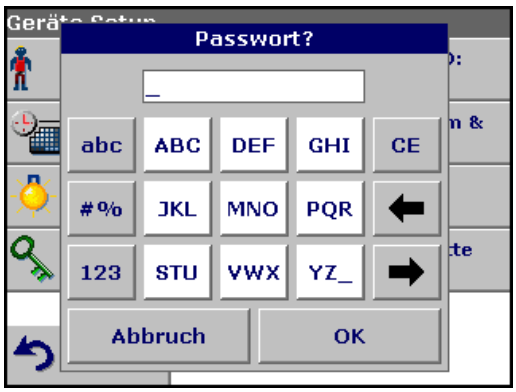
7. Aktivieren Sie das Optionsfeld **Ein,** um die neuen Einstellungen der Sicherheitsliste zu aktivieren.

8. Geben Sie zur Bestätigung das Passwort erneut ein.

9. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

Hinweis: *Das alphanumerische Tastenfeld zur Passwortabfrage erscheint, wenn ein Anwender versucht, eine gesperrte Einstellung zugänglich zu machen.*

5.2.7.1 Deaktivieren eines Passworts



1. Wählen Sie **Passwort** im Menü „Geräte Setup“.

2. Geben Sie das zur Zeit gültige Passwort über das alphanumerische Tastenfeld ein, und bestätigen Sie mit **OK**.

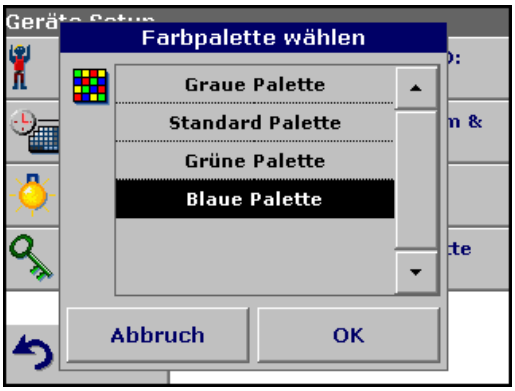
3. Aktivieren Sie das Optionsfeld **Aus,** um die Einstellungen der Sicherheitsliste zu deaktivieren.

4. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

Hinweis: *Nutzen Sie diese Funktion, um ein bestehendes Passwort zu löschen oder ein neues einzugeben.*

5.2.8 Farbpalette wählen

Wählen Sie eine der vier voreingestellten Farbpaletten im Menü „Farbpalette wählen“.



1. Wählen Sie **Farbpalette wählen** im Geräte Setup.

   Eine Liste mit Farbpaletten wird angezeigt.

2. Wählen Sie eine Farbkategorie, um die Farbe für den Displayhintergrund zu markieren.

3. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „Geräte Setup“ zurückzukehren.

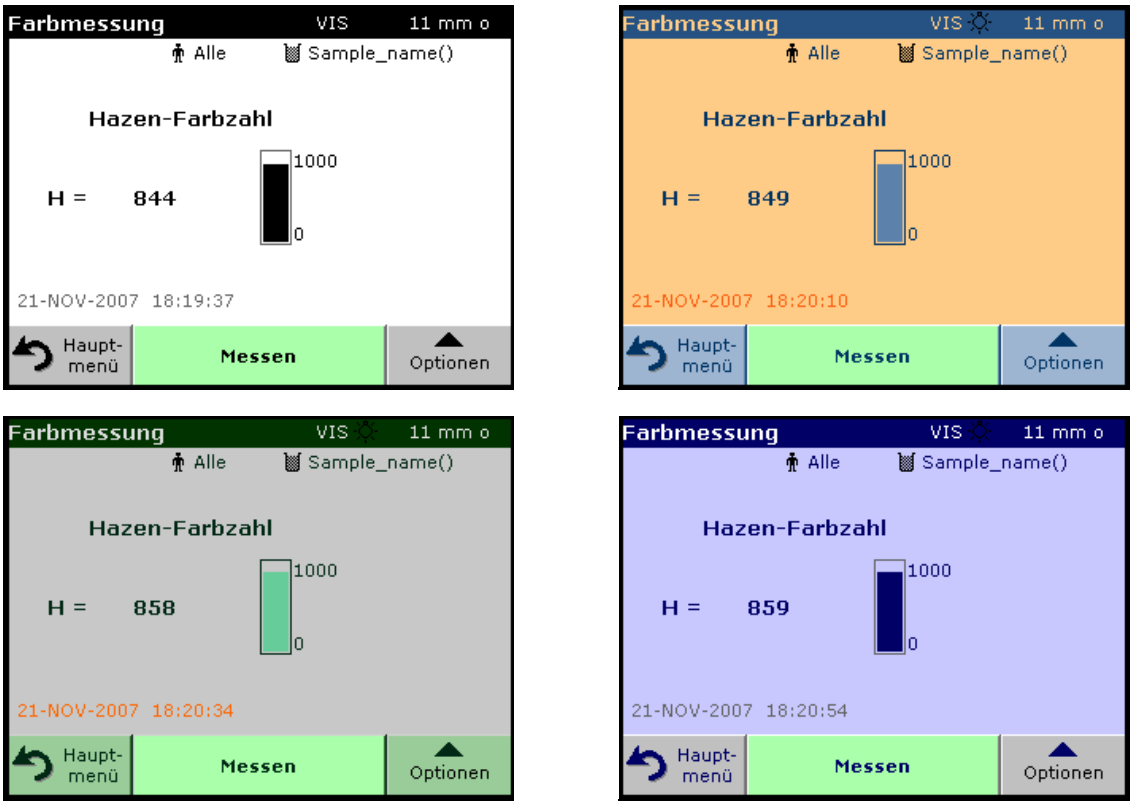
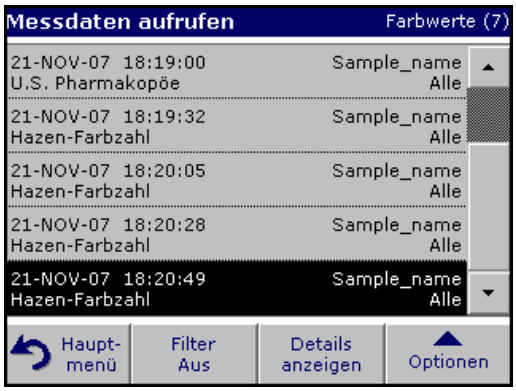


Abbildung 6 Farbpalette wählen

1	Graue Palette	**2**	Standardpalette
3	Grünliche Palette	**4**	Bläuliche Palette

5.3 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten



Der Datenspeicher des Geräts ist in 4 Segmente unterteilt: Farbspeicher, Wellenlängen-Scan, Zeit-Scan und Datenspeicher.

Der **Farbspeicher** speichert bis zu 500 Farbmessungen, die in den Modi für Farbmessungen und Farbdifferenzmessung erstellt wurden.

Der Speicher **Wellenlängen-Scan** kann bis zu 20 Scans speichern.

Der Speicher **Zeit-Scan** kann bis zu 20 Datensätze mit Zeit-Scans speichern.

Der **Datenspeicher** speichert 500 zusätzliche Messwerte in der Photometrie (Einzel-Wellenlänge- und Multi-Wellenlängen-Modus).

Es wird ein komplettes Analyseprotokoll gespeichert, einschließlich Datum, Uhrzeit, Ergebnisse, Proben-ID und Anwender-ID.

5.3.1 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten aus dem Farbspeicher und Datenspeicher

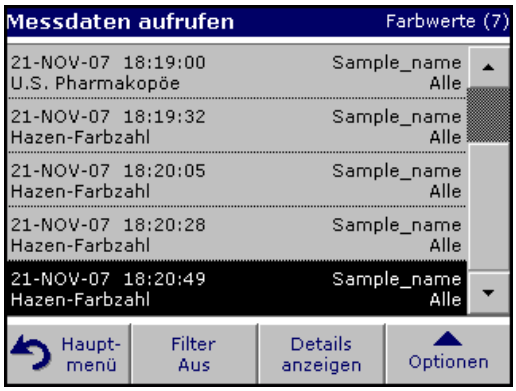
5.3.1.1 Automatische/manuelle Speicherung von Messdaten

Der Parameter Datenspeicherung gibt an, ob Daten automatisch oder manuell gespeichert werden sollen (im letzteren Fall muss der Anwender entscheiden, welche Daten gespeichert werden sollen).

1. Tippen Sie auf **Speichern: Ein/Aus** im Menü „Optionen“.
   - Einstellung **Speichern: Ein**: Alle ermittelten Messdaten werden automatisch gespeichert.
   - Einstellung **Speichern: Aus**: Keine Messdaten werden gespeichert. Diese Einstellung kann jedoch im Ergebnisdisplay über Konfiguration wieder in **Speichern: Ein** geändert werden. In diesem Fall wird der im Ergebnisdisplay aktuell angezeigte Messwert gespeichert.

Hinweis: *Wenn der Speicher (Datenspeicher) des Geräts seine maximale Speicherkapazität erreicht hat, wird automatisch der älteste Datensatz gelöscht, damit die neuen Daten gespeichert werden können.*

5.3.1.2 Abrufen von gespeicherten Daten aus dem Farbspeicher oder Messdatenspeicher



1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen**.
2. Tippen Sie auf **Farbspeicher** oder **Datenspeicher**.

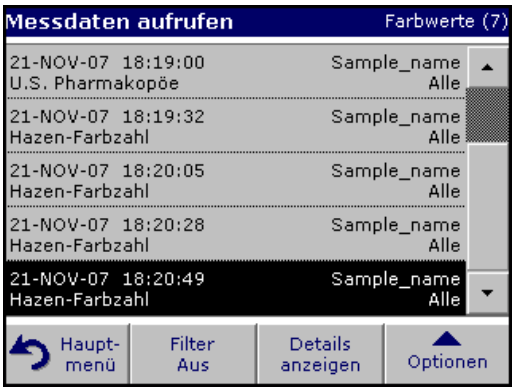
   Eine Liste der gespeicherten Daten wird angezeigt.
3. Tippen Sie auf **Filter: Ein/Aus**.

4. Die Funktion **Filtereinstellung** dient zur Suche nach bestimmten Elementen.

5. Aktivieren Sie das Optionsfeld **Ein**. Die Daten können jetzt nach den folgenden Auswahlkriterien gefiltert werden:

   - Proben-ID
   - Anwender-ID
   - Startdatum
   - Farbskala

   Eine beliebige Kombination dieser vier Auswahlkriterien ist möglich.

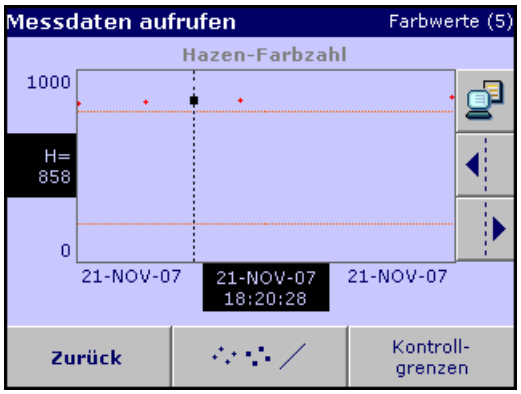


6. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**. Die ausgewählten Elemente werden in einer Liste angezeigt.

7. Tippen Sie auf **Details anzeigen**, um weitere Informationen zu erhalten.

8. Aktivieren Sie den Filter, um Daten nach **Farbskala** auszuwählen.

9. Tippen Sie auf **Optionen** und **Kurvendaten**.

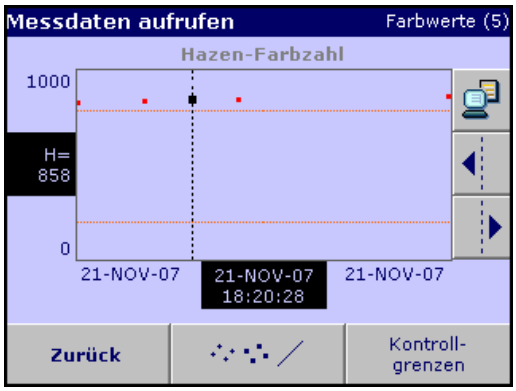


10. Es erfolgt die Anzeige eines grafischen Trends aller Farbzahlen, die in der ausgewählten Periode und dem ausgewählten Farbsystem gespeichert sind. Der Trend zeigt einen optischen Eindruck der gemessenen Prozesswerte, beispielsweise während der Produktionsüberwachung im Schichtbetrieb.

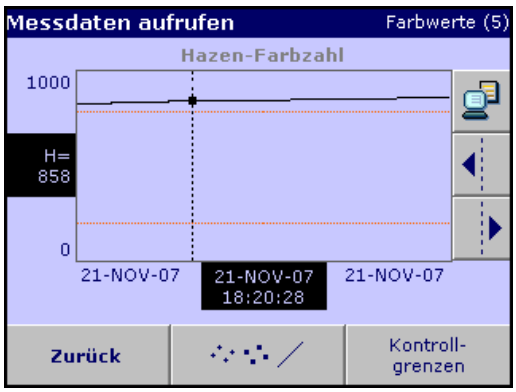
11. Tippen Sie auf die **Pfeiltasten** rechts neben der Kurve, um die gestrichelte Cursorlinie innerhalb der Trendkurve auf die verschiedenen Messwerte zu bewegen. Die Farbzahl der markierten Messung wird auf der linken vertikalen Achse angezeigt, während Datum/Uhrzeit dieser Messung unterhalb der horizontalen Achse angezeigt werden.

12. Tippen Sie auf **Kontrollgrenzen**.

13. Aktivieren Sie **Ein**, um die Einstellungen für **Obere Kontrollgrenze** und **Untere Kontrollgrenze** zu ändern.



14. Die mittlere Schaltfläche stellt die Messpunkte für die Umschaltung dar.



5.3.1.3 Senden von Daten aus dem Farbspeicher oder Datenspeicher

Daten werden aus dem Datenspeicher als CSV-Dateien (Comma Separated Value) über einen USB-Speicher in eine Datei mit dem Namen DATALOG gesendet. Die Datei lässt sich dann in einem Tabellenkalkulationsprogramm weiterverarbeiten. Der Dateiname hat das Format: DLJahr_Monat_Tag_Stunde_Minute_Sekunde. CSV.

Informationen zum Senden von Daten an einen Drucker finden Sie in Kapitel 5.2.6.3 auf Seite 25.

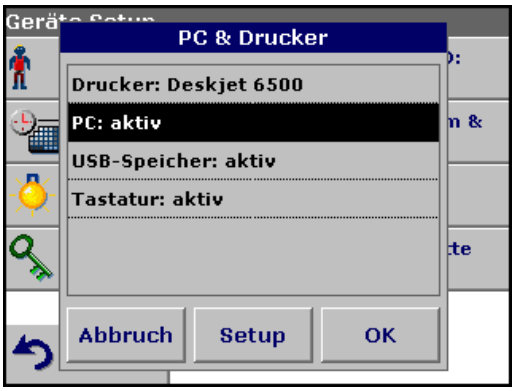
1. Stecken Sie das USB-Speichergerät ein (Abbildung 2 auf Seite 9).

2. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen**. Tippen Sie auf **Optionen** und dann auf das Symbol **PC und Drucker**.

3. Wählen Sie die Datenkategorie aus, die Sie an den USB-Speicher senden wollen, und tippen Sie auf **OK**.

   Hinweis: *Die Zahl in Klammern ist die Gesamtanzahl von Datensätzen, die dieser Auswahl zugeordnet sind.*

So senden Sie Messdaten an einen PC:
Die nachfolgende Verarbeitung der Messdaten auf einem PC ist nur mit der optionalen Software Data Trans möglich.

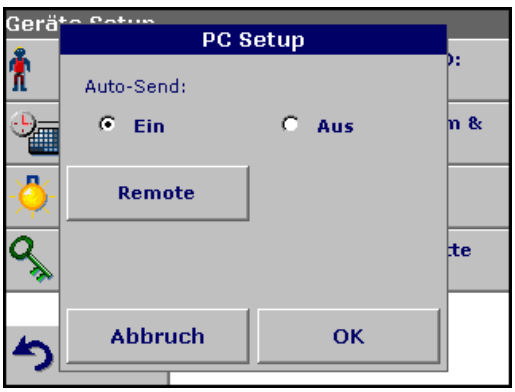


1. Wählen Sie **PC und Drucker** im Geräte-Setup.

2. Wählen Sie **PC**.

3. Tippen Sie auf **Setup**, um das Menü zum PC-Setup anzuzeigen.

   Weitere Installationsanweisungen entnehmen Sie der Bedienungsanleitung für Data Trans.



4. Aktivieren Sie **Auto-Send: Ein**, um alle Messdaten automatisch zum PC zu senden.

   Hinweis: *Wenn das Kontrollkästchen **Auto-Send: Aus** aktiviert ist, muss auf die Schaltfläche „PC und Drucker“ getippt werden, um Daten zum PC zu senden.*

Die Remote-Funktion dient nur zur Überwachung der Datenübertragung.

5.3.1.4 Löschen von gespeicherten Daten aus dem Farbspeicher oder Messdatenspeicher

1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen**.

2. Tippen Sie auf **Farbspeicher** oder **Datenspeicher** und dann auf **Optionen >Löschen**.

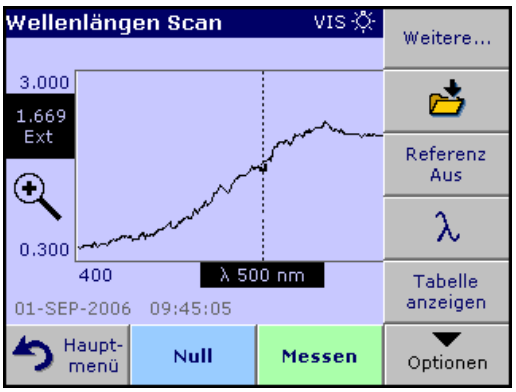
3. Aktivieren Sie die gewünschte Option **Einzelpunkt** oder **Gefilterte Daten** oder **Alle Daten**, und bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

   Hinweis: *Die Zahl in Klammern ist die Gesamtanzahl von Datensätzen, die dieser Auswahl zugeordnet sind.*

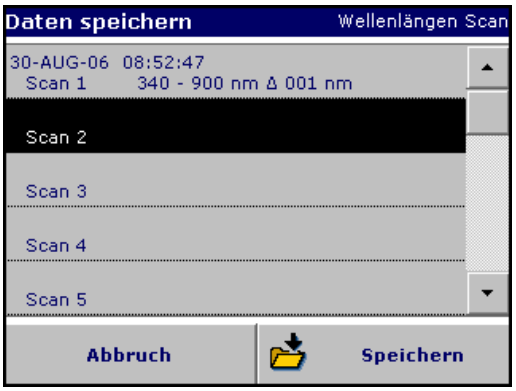
5.3.2 Speichern, Abrufen, Senden und Löschen von Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan und Zeit-Scan

Das Gerät kann 20 Wellenlängen-Scans und 20 Datensätze für den Zeit-Scan speichern. Die Daten können manuell gespeichert werden.

5.3.2.1 Speichern von Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan oder Zeit-Scan



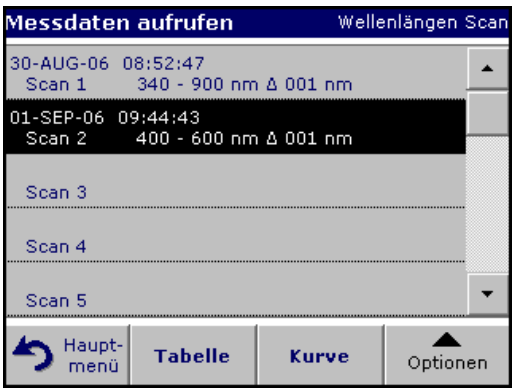
1. Tippen Sie auf **Optionen** und dann auf das **Symbol Speichern**, nachdem ein Messwert erfasst wurde.



Die aufgenommenen Messdaten werden in einer Liste angezeigt.

2. Tippen Sie auf **Speichern,** um den aktuellen Scan in der markierten nummerierten Zeile zu speichern. Ein Scan kann ebenfalls überschrieben werden.

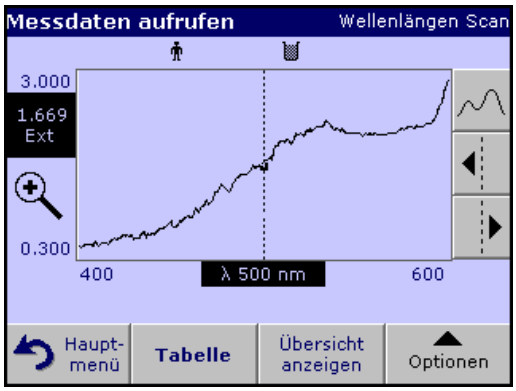
5.3.2.2 Abrufen von gespeicherten Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan oder Zeit-Scan



1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen**.

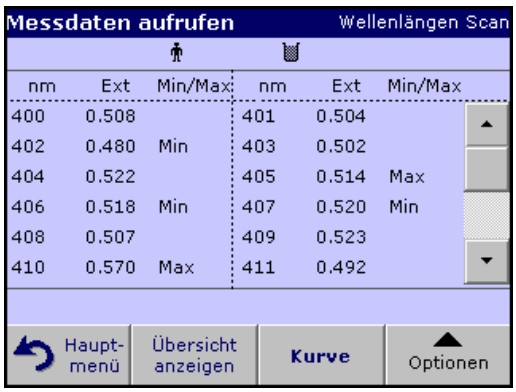
   a. Wählen Sie **Wellenlängen-Scan** oder **Zeit-Scan**, um Daten abzurufen.

   b. Falls Sie bereits in einem dieser Programme arbeiten, tippen Sie auf **Optionen > Weitere > Messdaten aufrufen**.



2. Tippen Sie auf **Kurve,** um Details anzeigen zu lassen.

Hinweis: *Tippen Sie auf* ***Übersicht ansehen****, um zur Liste „Messdaten aufrufen“ zurückzukehren.*

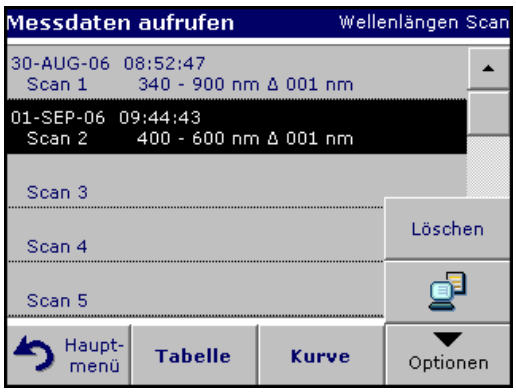


3. Tippen Sie auf **Tabelle**, um Details anzeigen zu lassen.

Hinweis: *Tippen Sie auf* ***Übersicht ansehen****, um zur Liste „Messdaten aufrufen“ zurückzukehren.*

5.3.2.3 Senden von Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan oder Zeit-Scan

Es gibt zwei Optionen, um Daten zu einem USB-Speicher, Drucker oder PC mit Data Trans zu senden.



Option 1:

1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen** und anschließend **Wellenlängen-Scan** oder **Zeit-Scan**.

2. Tippen Sie auf **Optionen** und dann auf das Symbol **PC und Drucker,** um die Daten zu einem USB-Speicher, Drucker oder PC mit Data Trans zu senden.

- Wenn ein Drucker angeschlossen ist, müssen Sie wählen, wie die Daten an den Drucker gesendet werden sollen (als Kurve, Tabelle oder Kurve und Tabelle).
- Wenn ein USB-Speicher eingesteckt ist, werden die Dateien automatisch als CSV-Dateien (Comma Separated Value) in die Datei „WLData“ (Daten eines Wellenlängen-Scan) oder „TCData“ (Daten eines Zeit-Scan) auf dem USB-Speicher gesendet.

Der Dateiname hat das folgende Format: „ScanData_X.csv“ (Daten eines Wellenlängen-Scan) oder „TCData_X.csv” (Daten eines Zeit-Scan).
X = Anzahl der Scans (1–20)

Diese Daten lassen sich in einem Tabellenkalkulationsprogramm weiterverarbeiten.

Hinweis: *Die Meldung „Daten bereits vorhanden. Überschreiben?“ wird angezeigt, wenn die Dateien bereits gespeichert sind . Wenn Sie auf* ***OK*** *tippen, werden die gespeicherten Daten überschrieben.*

Option 2:

1. Tippen Sie auf **Wellenlängen-Scan** oder **Zeit-Scan** und dann auf **Optionen > Weitere > Daten senden**, um Daten an einen USB-Speicher oder Drucker zu senden.

   - Wenn ein Drucker angeschlossen ist, müssen Sie wählen, wie die Daten an den Drucker gesendet werden sollen (als Kurve, Tabelle oder Kurve und Tabelle).
   - Wenn ein USB-Speicher eingesteckt ist, werden die Dateien automatisch als CSV-Dateien (Comma Separated Value) in die Datei „WLData“ (Daten eines Wellenlängen-Scan) oder „TCData“ (Daten eines Zeit-Scan) gesendet.

   Der Dateiname hat das Format:
   „ScanData_Jahr_Monat_Tag_Stunde_Minute_Sekunde.CSV“ (Daten eines Wellenlängen-Scan) oder
   Der Dateiname hat das Format:
   ”TCJahr_Monat_Tag_Stunde_Minute_Sekunde.CSV“ (Daten eines Zeit-Scan).

   Diese Daten lassen sich in einem Tabellenkalkulationsprogramm weiterverarbeiten.

5.3.2.4 Löschen von gespeicherten Daten aus den Programmen Wellenlängen-Scan oder Zeit-Scan

1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Messdaten Abrufen** und anschließend **Wellenlängen-Scan** oder **Zeit-Scan** oder **Optionen > Weitere > Messdaten aufrufen**.

   Eine Liste der gespeicherten Daten wird angezeigt.

2. Markieren Sie zu löschende Daten.

3. Tippen Sie im Menü „Optionen“ auf **Löschen** und bestätigen Sie dann mit **OK**.

5.4 Probennahme und Vorbereitung von Proben

Entnehmen Sie eine repräsentative Probe von dem Produkt entsprechend der DIN EN ISO 15528 (oder ASTM D3925-02).

Wenn das Material jegliche Zeichen von Trübheit aufweist, entfernen Sie diese Trübung entweder durch Filtration, Zentrifugieren, Erhitzen, Ultraschallbehandlung oder geeignete andere Mittel.

Erhitzen Sie teilweise feste Proben vor den Messungen, um das feste Material in der Flüssigkeit aufzulösen. Die Vorbereitung darf keine chemischen Änderungen in der Probe verursachen.

Stellen Sie sicher, dass während der Messung keine Blasen in der Probe vorhanden sind.

Für die Farbmessung mit dem LCS III sind drei Typen von Küvetten verfügbar, die sich hinsichtlich Material (Glas, PS und PMMA) und Schichtdicke (10 mm, 11 mm und 50 mm) unterscheiden. Befüllen Sie die Küvette ungefähr 2 cm hoch mit der Probe. Der Lichtstrahl durchläuft die Küvette ungefähr 0,5 cm bis 1,5 cm oberhalb des Bodens der Küvette.

Das Programm berechnet die Iod-, Hazen-, Gardner-, Saybolt-, Klett- und ASTM D 1500-Farbzahlen automatisch und zeigt die Werte an. Dabei wird der verwendete Küvettentyp berücksichtigt.

Ein Trockenthermostat ist für die runden Einweg-Glasküvetten mit 11 mm verfügbar. Der Trockenthermostat erhitzt die Küvetten auf eine beliebige Temperatur zwischen Umgebungstemperatur und 150 °C.

Wichtiger Hinweis: *Die Proben müssen klar und frei von Trübungen sein. Wenn Produkte, die als Paste oder in fester Form vorliegen, nicht direkt gemessen werden können, muss das Produkt geschmolzen werden, bevor es in die Küvetten überführt wird. Vergewissern Sie sich, dass die Küvetten keinerlei Luftblasen enthalten.*

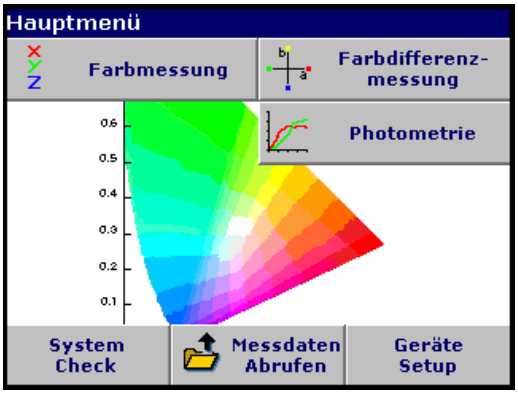
- Halten Sie die Küvette immer weit oben, um zu gewährleisten, dass sich keine Fingerabdrücke im Messbereich der Küvette befinden. Verwenden Sie geeignete Pipetten zur Befüllung der Küvetten.
- Befüllen Sie die Küvetten langsam mit der Probenflüssigkeit, um sicherzustellen, dass sich keine Luftblasen an der Küvettenwand und in der Probe bilden. Luftblasen haben fehlerhafte Messwerte zur Folge.
- Wenn Luftblasen eingeschlossen werden, entfernen Sie diese durch Hitze-, Vakuum- oder Ultraschallbehandlung bzw. andere geeignete Mittel.
- Reinigen Sie die Außenseite der Küvetten gründlich, bevor Sie diese in den Küvettenschacht einsetzen.

Hinweis: *Bevor Sie Einweg-Küvetten aus PS (Polystyrol) oder PMMA (Polymethylmethacrylat) verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass die Küvetten nicht durch die Proben zerstört oder angelöst werden, was eine Beschädigung des Küvettenschachts zur Folge hätte.*

5.5 Farbmessung

Die ordnungsgemäße Vorbereitung der Proben ist äußerst wichtig für eine genaue Farbmessung. Um sicherzustellen, dass eine genaue Messung erfolgt, müssen Sie die folgenden Richtlinien für die Vorbereitung von Proben heranziehen:

- Reinigen Sie die Glasküvetten stets sofort nach Verwendung.
- Verwenden Sie nur optisch geeignete Proben für die Messung. Stellen Sie sicher, dass die Küvetten sauber sind und an keiner Stelle undurchsichtig sind.
- Füllen Sie die Flüssigkeit langsam in die Küvetteum die Entstehung von Luftblasen in der Probe zu verhindern.
- In Kapitel 5.4 auf Seite 38 finden Sie weitere Informationen zur Vorbereitung von Proben und zur Probennahme.



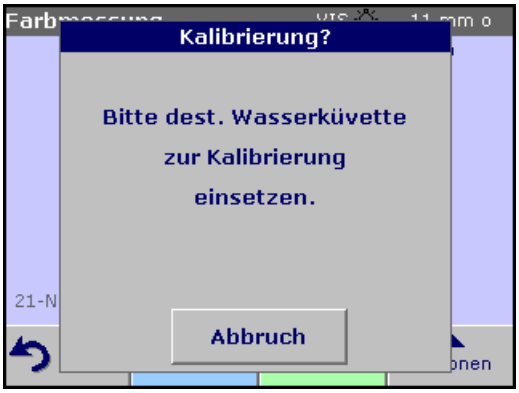
Der Farbmessungsmodus wird verwendet, um absolute Farbzahlen in den Farbskalen gemäß Hazen, Gardner, CIE Lab oder europäischem Arzneibuch zu bestimmen.

Das LCS III verwendet einen unabhängigen Kalibrierungsdatensatz für jeden Typ Küvettentyp (11 mm Rundküvette und 10 und 50 mm Rechteckküvetten).

Es ist möglich, das Gerät mit einem, zwei oder drei Küvettentypen zu kalibrieren und diese unterschiedlichen Küvettentypen anschließend abwechselnd zu verwenden.

Für die Verwendung der 10 mm Rechteckküvette und 11 mm Rundküvetten ist es notwendig, den Adapter Z in den Küvettenschacht (2) einzusetzen. Für Messungen mit 50 mm Rechteckküvetten müssen Sie den Adapter entfernen.

5.5.1 Durchführung einer Farbmessung

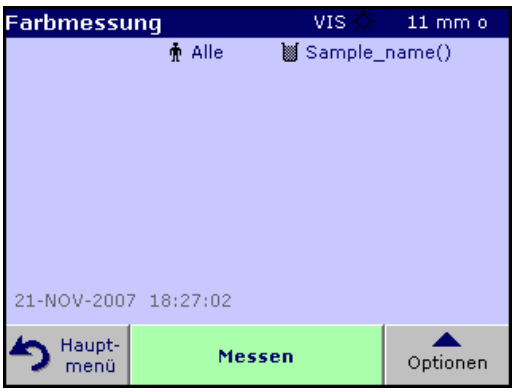


1. Tippen Sie auf **Farbmessung**.

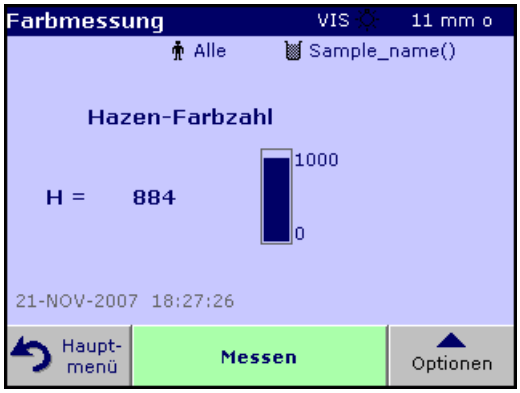
2. Setzen Sie eine Küvette mit destilliertem Wasser ein, um die Kalibrierung auszuführen.

Wichtiger Hinweis: *Führen Sie die Kalibrierung immer sehr sorgfältig aus, da eine fehlerhafte Kalibrierung zu ungenauen Ergebnissen führen kann.*

3. Die Kalibrierung beginnt automatisch, wenn das LCS III die Küvette erkannt hat.
   Der verwendete Küvettentyp und der genaue Kalibrierungsfortschritt werden in einem separaten Fenster angezeigt.



4. Nachdem die Kalibrierung erfolgt ist, wird auf dem Bildschirm ein leeres Messfenster angezeigt. In der oberen rechten Ecke des Fensters wird die ausgewählte Größe der Küvette angezeigt. Die mittlere Schaltfläche ändert sich in **Messen**, und die Farbe ändert sich in grün.



5. Setzen Sie die Probenküvette ein.
6. Das Ergebnis der Farbberechnung wird angezeigt.

   Hinweis: *Der Balken, der rechts neben dem Ergebnis angezeigt wird, zeigt das Messergebnisses in Relation zum Messbereich.*

7. Entfernen Sie für die nächste Messung die Küvette, und setzen Sie die nächste Probenküvette ein, oder tippen Sie auf **Messen**, um dieselbe Probe nochmals zu messen.

5.5.1.1 Berührungsempfindliche Bereiche im Messfenster

Auf dem Bildschirm befinden sich berührungsempfindliche Bereiche, in denen der Benutzer sofortigen Zugriff auf spezielle Softwareoptionen hat.

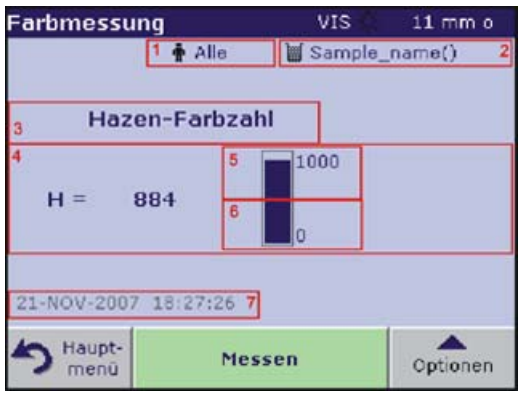


Abbildung 7 Berührungsempfindliche Bereiche im Messfenster

1	Öffnen Sie **Anwender-ID**, um die Anwender-ID zu ändern oder hinzuzufügen (siehe Kapitel 5.2.1 auf Seite 17)	**5**	Ändern Sie die **Obergrenze** des Farbbereichs (siehe Kapitel 5.5.1.4 auf Seite 44)
2	Öffnen Sie **Proben-ID**, um die Proben-ID zu ändern oder hinzuzufügen (siehe Kapitel 5.2.2 auf Seite 18)	**6**	Ändern Sie die **Untergrenze** des Farbbereichs (siehe Kapitel 5.5.1.4 auf Seite 44)
3	Öffnen Sie **Farbskala wählen**, und wählen Sie die Skala für die Anzeige aus (siehe Kapitel 5.5.1.3 auf Seite 43)	**7**	Ändern Sie **Datum & Uhrzeit** (siehe Kapitel 5.2.3 auf Seite 20)
4	Ändern Sie die angezeigte Farbskala in das nächste Farbsystem, das in der Liste mit Farbskalen für die jeweilige Anwender-ID für die Anzeige ausgewählt wird. (siehe Kapitel 5.5.1.3 auf Seite 43)		

5.5.1.2 Optionen zum Einrichten der Parameter

Tippen Sie auf **Option**, um die Parameter einzurichten.

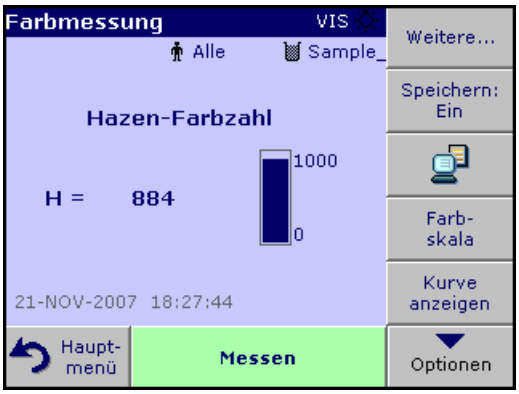
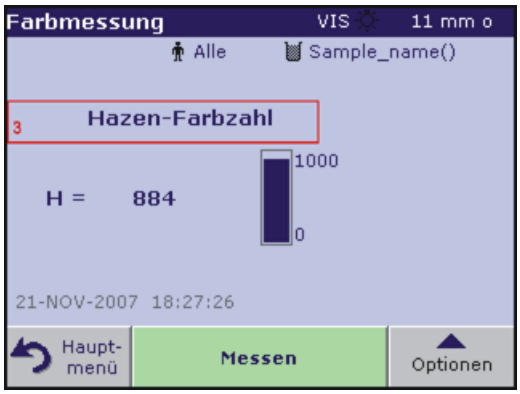


Tabelle 4 Optionen für gespeicherte Programme

Optionen	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Speichern: Ein	Die Einstellung **SPEICHERN: EIN** speichert alle ermittelten Messdaten automatisch. Die Einstellung **SPEICHERN: AUS** speichert keinerlei Messdaten.
Daten senden	Zum Senden von Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (Typ A)
Farbskala	Auswählen der Farbskala
Kurve anzeigen **Tabelle anzeigen** **Farbwerte anzeigen**	**KURVE ANZEIGEN** zeigt die Spektralkurve der Transmissions- oder Extinktionskurve. ***Hinweis:*** *Kurve anzeigen wird nach dem ersten Messwert aktiviert.* **TABELLE ANZEIGEN** zeigt die spektralen Transmissionswerte T% von 380 nm bis 720 nm an. **FARBWERTE ANZEIGEN** zeigt das Ergebnis der letzten Farbberechnung an.
Skalierung & Einheiten	**EINHEITEN**: Wählen Sie Extinktion oder Transmission aus. **SKALIERUNG:** Im automatischen Skalierungsmodus wird die y-Achse automatisch angepasst, sodass der gesamte Scan angezeigt wird. Im manuellen Skalierungsmodus kann dieser Bereich begrenzt werden, sodass nur ein bestimmter Ausschnitt des Scans angezeigt wird.
Ph.Eur.: Auto	Europäisches Arzneibuch Wählen Sie **AUTO** oder die **GEWÜNSCHTE SKALA**
Daten senden	Zum Senden von Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (Typ A)
Farbskalen für Anwender-ID	Konfigurieren Sie die Farbskala für die Anzeige und den Druck.

5.5.1.3 Ändern der Farbskala nach einer Messung

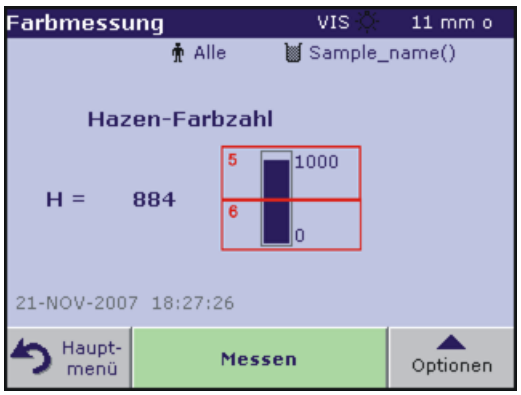


1. Tippen Sie auf den berührungsempfindlichen Bereich 3, z. B. **Hazen-Farbzahl**.

2. Eine Liste aller Farbskalen wird angezeigt.
3. Wählen Sie die gewünschte Skala aus.
4. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

5. Das aktuelle Ergebnis und alle weiteren Messungen werden in der ausgewählten Farbskala angezeigt.

5.5.1.4 Ändern des Messbereichs nach einer Messung

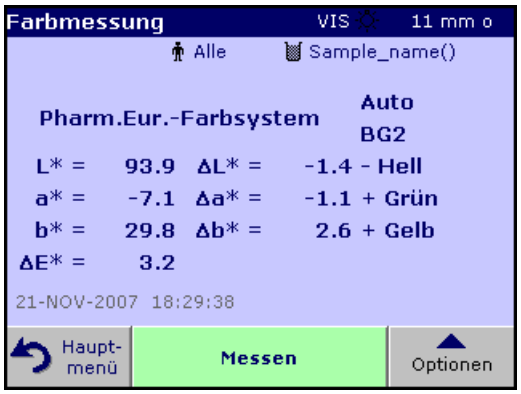


1. Tippen Sie auf die Ober- oder Untergrenze des Balkendiagramms (berührungsempfindlicher Bereich 5 oder 6).
2. Geben Sie die neue Grenze ein, und tippen Sie zum Bestätigen auf **OK**.

Hinweis: *Es ist nur möglich, die Grenzen innerhalb des Messbereichs der Farbskala zu ändern. Es ist nicht möglich, den Bereich zu erweitern, z. B. auf Hazen 2000.*

Das aktuelle Messergebnis und alle weiteren Messungen werden im neuen Messbereich angezeigt.

5.5.2 Durchführung einer Farbmessung nach dem europäischen Arzneibuch



Die vom LCS III verwendete Methode zur Bestimmung der Färbung nach dem europäischen Arzneibuch (Ph.Eur) entspricht den Spezifikationen in Kapitel 2.2.2 des Arzneibuchs „Degree of coloration of liquids“ (Färbung von Flüssigkeiten), in denen insgesamt 37 Farbreferenzlösungen für die Farbtöne Gelb G1 – G7), Grünlich-gelb (GG1 – GG7), Bräunlich-gelb (BG1 – BG7), Braun (B1-B9) und Rot (R1-R7) definiert sind. Jede Farbreferenzlösung ist eindeutig im CIE Lab-Farbraum hinsichtlich Helligkeit, Farbton und Sättigung definiert.

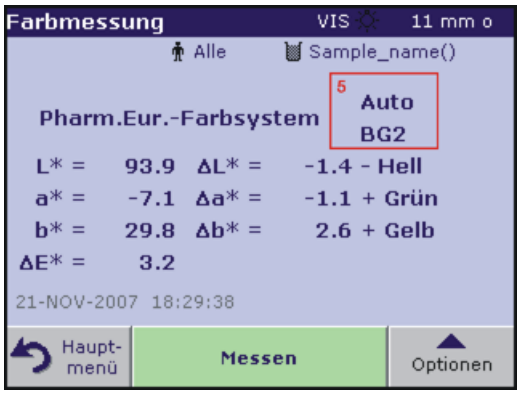
Es gibt zwei Methoden für die Farbzuordnung einer Probe im Ph.Eur.-System:

- **Automatisch**: Die Farbe der Lösung wird mit den Farben der 37 Farbreferenzlösungen verglichen. Die Bezeichnung der Referenzlösung, deren Farbe der Farbe der Probe am nächsten kommt (das heißt, die Referenzlösung mit der kleinsten Farbdifferenz DE* zur Probe), wird angezeigt.
- **Festgelegte Skala**: Eine Skala wird angegeben (z. B. BG). Die Bezeichnung der Referenzlösung, deren Farbe der Farbe der Probe innerhalb der festgelegten Skala am nächsten kommt (das heißt, die Referenzlösung mit der kleinsten Farbdifferenz ΔE* zur Probe innerhalb der festgelegten Skala), wird angezeigt.

Wenn eine Skala festgelegt ist (z. B. Skala BG), wird eines der folgenden fünf Zeichen verwendet, um die Beziehung zwischen den Messergebnissen und der Skala zu definieren (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5 Festgelegte Skala

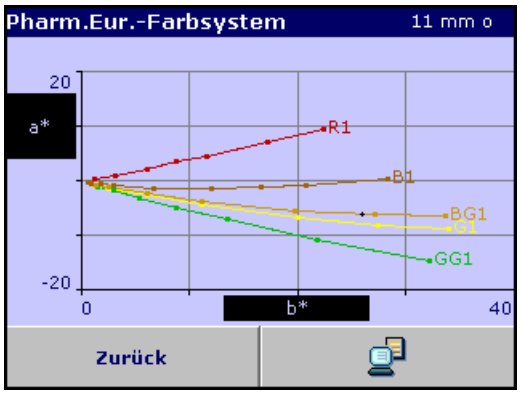
Zeichen	Beschreibung
= gleich	Die Färbung der Probe entspricht der Färbung der Referenzlösung
< kleiner	Die Färbung der Probe ist kleiner als die Färbung der Referenzlösung
> größer	Die Färbung der Probe ist größer als die Färbung der Referenzlösung
<> zwischen	Die Färbung der Probe liegt zwischen den beiden Referenzlösungen
-> nächster	Die Färbung der Probe entspricht keiner Referenzlösung in dieser Skala, die angegebene Referenzlösung liegt jedoch hinsichtlich der Farbe am nächsten



Die ΔL*, Δa* und Δb* Werte sind die numerischen Unterschiede zwischen den L*, a* und b* Werten der Probe und der angezeigten Pharmacopöe-Farbreferenzlösung. Die Messungen können mit Küvetten mit 10 mm, 11 mm oder 50 mm Schichtdicke ausgeführt werden. Die CIE- L*a*b* Werte sind schichtdickenabhängig und beziehen sich immer auf den verwendeten Küvettentyp. Je größer die Schichtdicke, desto besser die Messgenauigkeit.

1. Tippen Sie auf **Pharm.Eur.-Farbsystem**
2. Setzen Sie die Probenküvette ein.
3. Das Ergebnis der Farbberechnung wird angezeigt.

4. Tippen Sie auf **Auto BG3** (berührungsempfindlicher Bereich 8).
5. Wählen Sie **Auto**.



6. Tippen Sie auf **Kurve**.

Das Ergebnis der Farbzuordnung wird nun grafisch angezeigt .

Der obere Wert zeigt die verwendete Option für die Berechnung der Farbzuordnung an **„Auto“**: Die Zuordnung erfolgt in allen 5 Skalen des europäischen Arzneibuchs „**GG**“, „**G**“, „**BG**“, „**B**“ oder „**R**“: Die Zuordnung erfolgt nur innerhalb der gewählten Farbskala .

Der untere Eintrag zeigt das Ergebnis der Farbzuordnung, z. B. Bräunlich-gelb 3 (BG3) in diesem Beispiel.

Der ΔLab*-Wert zeigt die Farbdifferenz der gemessenen Probe bezogen auf die angegebene Referenzlösung BG3.

Der ΔE*-Wert zeigt die dreidimensionale Farbdifferenz der gemessenen Probe bezogen auf die angegebene Referenzlösung BG3.

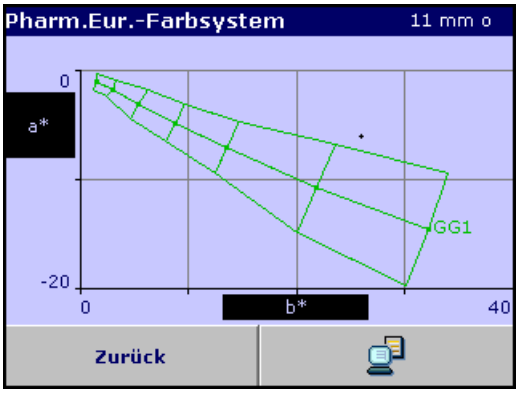
7. Tippen Sie auf **Zurück**, um die Option für die Farbzuordnungsfunktion zu ändern**.**
8. **Skala auswählen** wird angezeigt.
9. Die Option für die Farbzuordnung zu einer speziellen Skala kann geändert werden.

10. **Kurve** stellt eine Visualisierung des Zuordnungsergebnisses in der ausgewählten Zuordnungsoption zur Verfügung.

11. Je nach Skalenauswahl wird die entsprechende Kurve der Farbskala angezeigt.

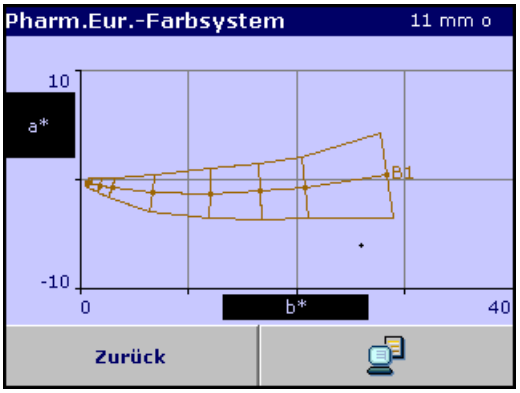
Wenn die Option **Auto** ausgewählt ist, werden die Farbräume a*, b* der gemessenen Probe in allen 5 Farbskalen des europäischen Arzneibuchs angezeigt.

12. Tippen Sie auf **Drucken**, um die Kurve zu drucken.

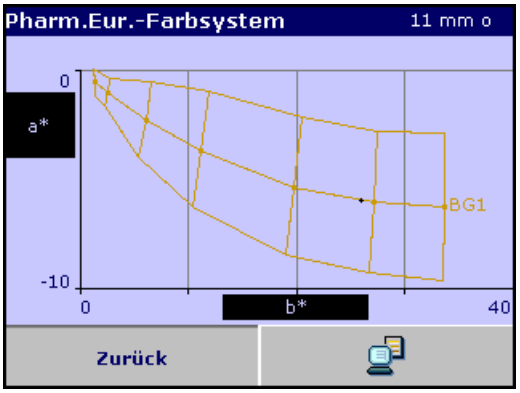


Die CIE-L*a*b* Werte hängen von der Schichtdicke der Küvette ab. Daher ist die Skalierung der a*, b* Achse auch von der verwendeten Küvettenschichtdicke abhängig.

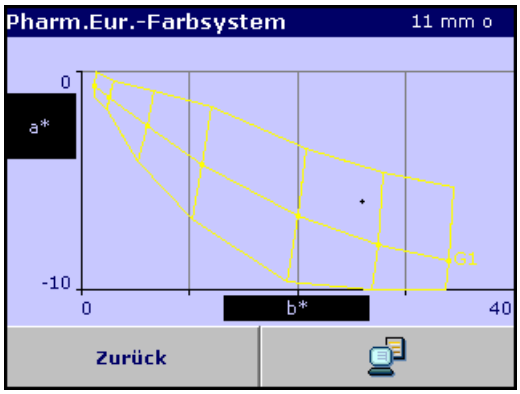
Kurve für die grünlich-gelbe Skala GG.



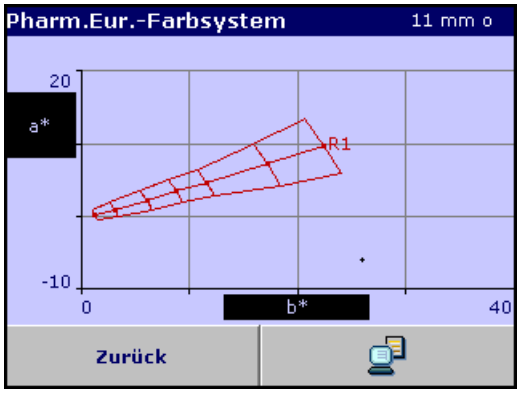
Kurve für die bräunliche Skala B.



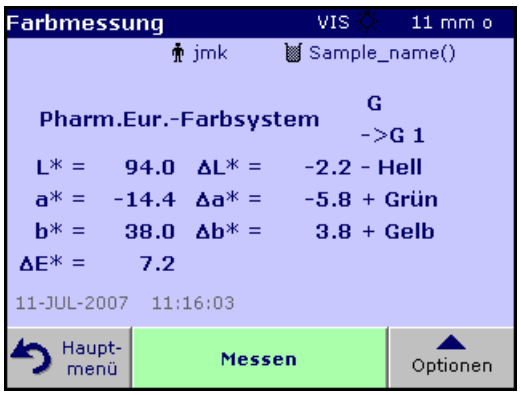
Kurve für die bräunlich-gelbe Skala BG.



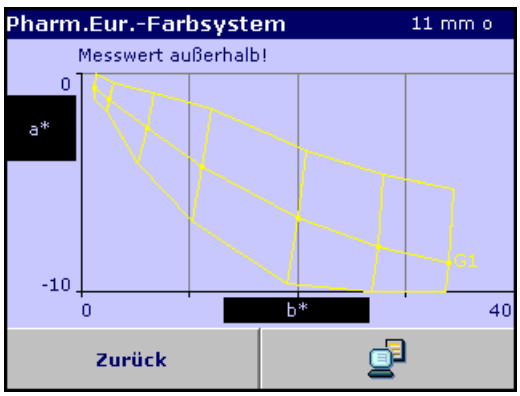
Kurve für die gelbe Skala G.



Kurve für die rote Skala R.



Wenn der CIE-L*a*b* Wert der Probe keiner Referenzlösung in einer ausgewählten Skala entspricht, wird das Zeichen **->** (nächster) angezeigt, gefolgt von der nächstliegenden Referenzlösung mit der geringsten Farbdifferenz ΔE*. Wählen Sie in diesem Fall **Auto** für eine Farbzuordnung in allen Skalen, um zu sehen, welche Farbskala und Farbreferenzlösung der Probenfarbe am ehesten entspricht.

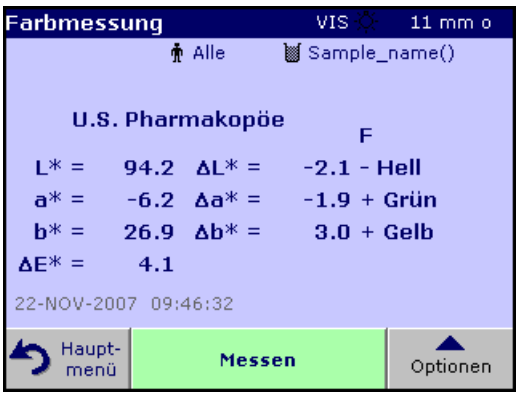


Wenn der Farbraum der Probe außerhalb der Kurve einer Farbvergleichsskala liegt, wird die Fehlermeldung **Messwert außerhalb!** oberhalb der Kurve angezeigt .

5.5.3 Durchführung einer Farbmessung nach dem US-Arzneibuch

Die vom LCS III verwendete Methode zur Bestimmung der Farbe nach dem US-Arzneibuch entspricht den Spezifikationen in Kapitel 631 „Color and Achromicity“ sowie in Kapitel 1061 „Color - Instrumental measurement“ . Insgesamt 20 Farbreferenzlösungen (durch die aufeinanderfolgenden Buchstaben A bis T gekennzeichnet) sind im US-Arzneibuch definiert . Die Farbe der gemessenen Probe wird automatisch mit den Farbreferenzlösungen in Beziehung gesetzt. Dies bedeutet, dass die Farbreferenzlösung, die der Probe am nächsten liegt (das heißt, die Referenzlösung mit der kleinsten Farbdifferenz ΔE* zur Farbe der Probe) angezeigt wird. Die Werte ΔL*, Δa* und Δb* sind die quantitativen Unterschiede zwischen den L*, a* und b* Werten der Probe und denen der angezeigten USP-Lösungen.

Die Messungen können mit Küvetten mit Schichtdicken von 10 mm, 11 mm oder 50 mm ausgeführt werden. Die Verwendung größerer Schichtdicken erhöht die Genauigkeit der Messung.



Die CIE- L*a*b* Werte hängen von der Schichtdicke ab und beziehen sich immer auf den Typ der verwendeten Küvette.

1. Wählen Sie **U.S. Pharmakopöe**.
2. Setzen Sie die Probenküvette ein.
3. Das Ergebnis der Farbberechnung wird angezeigt.

Der ΔLab*-Wert zeigt die Farbdifferenz der gemessenen Probe bezogen auf den nächsten USP-Farbenstandard, der oberhalb der Farbdifferenzwerte angezeigt wird (hier Farbstandard L).

Der ΔE*-Wert zeigt die dreidimensionale Farbdifferenz der gemessenen Probe bezogen auf den USP-Farbenstandard L.

Der berührungsempfindliche Bereich um das Zuordnungsergebnis (berührungsempfindlicher Bereich 8) ist aktiv.

4. Tippen Sie auf den Bereich um das Zuordnungsergebnis. Die Farbachse a*, b* und die Farbräume der Probe (+) sowie die USP-Farbstandards werden angezeigt.
5. Tippen Sie auf **Drucker**, um die Grafik auszudrucken, oder auf **Zurück**, um das Fenster zu verlassen.

5.5.4 Bestimmung der Jod-Farbzahl

DIN 6162 definiert die Jod-Farbzahl als mg Jod pro 100 ml Kaliumjodidlösung. Anhand der Farbzuordnung mit der Jod-Farbscala wird die Farbtiefe von klaren Flüssigkeiten wie Lösungsmitteln, Weichmachern, Harzen, Ölen und Fettsäuren bestimmt, deren Farbe einer Lösung aus Jod und Kaliumjodid derselben Konzentration entspricht.

Bei Jod-Farbzahlen von kleiner 1 sollte die Bestimmung des Hazen-Werts gemäß DIN-ISO 6271 bevorzugt werden. Probennahme und Vorbereitung werden in Kapitel 5.4 auf Seite 38 beschrieben. Die Jodfarbzahl kann mithilfe einer 11 mm Einwegglas-Rundküvette ausreichend genau bestimmt werden.

5.5.5 Bestimmung der Hazen-Farbzahl (Pt-Co- oder APHA-Methode)

Die Hazen-Farbzahl (ISO 6271, auch als „AHPA-Methode“ oder Platin-Kobalt-Skala bekannt) wird als mg Platin pro 1 Liter Lösung definiert. Die Hazen-Stammlösung besteht aus 1,246 g Kalium-Hexachloroplatinat (IV) und 1,00 g Kobalt(II)chlorid, die in 100 ml Salzsäure gelöst und mit destilliertem Wasser auf 1000 ml aufgefüllt werden.

Die Hazen-Farbskala wird zum Auswerten der Farben von fast wasserklaren Produkten verwendet. Sie weist engere Abstufungen im hellgelben Bereich als die Jodfarbskala auf und erweitert diesen Bereich auf wasserklare Farbstiche.

Hinweis: *Proben mit Hazen-Werten zwischen 50 und 1000 können mit ausreichender Genauigkeit in 10 mm Rechteck- und 11 mm Rundküvetten gemessen werden. Hazen-Werte unterhalb von 50 sollten in 50 mm Küvetten gemessen werden. Hazen-Werte unterhalb von 10 sollten nur mit der 50 mm Küvette gemessen werden, die für die Kalibrierung verwendet wurde. Der Grund hierfür besteht darin, dass fast wasserklare Produkte aufgrund von Küvettentoleranzen möglicherweise falsche Messergebnisse verursachen können.*

5.5.6 Bestimmung der Gardner-Farbzahl

Die Gardner-Farbzahl wird in DIN-ISO 4630 definiert. Die Gardner-Farbzahlen für hellere Farbtöne (1 bis 8) basieren auf Kalium-Chloroplatinat-Lösungen, während die Farbzahlen für dunklere Farbtöne (9 bis 18) auf Lösungen von Eisen(III)chlorid, Kobalt(II)chlorid und Salzsäure basieren. Das LCS III kann Gardner-Werte bei allen Küvetten-Schichtdicken bestimmen (in 50 mm Küvetten jedoch nur Werte bis Gardner-Farbzahl 4).

Die 10 mm und 11 mm Küvetten bieten jedoch in der Regel eine ausreichende Genauigkeit.

5.5.7 Bestimmung der Klett-Farbzahl

Die Klett-Farbzahl wird in der Kosmetikindustrie verwendet, um Tenside und Reinigungsmittel zu bewerten. Die Klett-Farbzahl wird üblicherweise in 40 mm Küvetten/-Probenküvetten mit einem Summerson-Fotometer unter Verwendung eines Blaufilters gemessen (Nr. 42).

Der Messbereich beginnt bei der Klett-Farbzahl 0 und endet bei Klett-Farbzahl 1000.

Das LCS III kann die Klett-Farbzahl mit allen Küvettentypen (10, 11 und 50 mm) messen. Die 50 mm Küvette bietet jedoch die höchste Genauigkeit. Das Messergebnis wird jedoch immer für die Klett mit 40 mm und Blaufilter Nr. 42 berechnet.

5.5.8 Mineralöl-Farbzahl (ASTM D 1500 und ISO 2049)

Die Mineralöl-Farbskala wird verwendet, um die Farbe von Mineralöl-Produkten wie Schmierölen, Heizöl, Dieselkraftstoff und Paraffin zu bewerten. Die Farbskala beginnt bei der Farbzahl 0 für wasserweiße, nicht gefärbte Öle und endet bei 8 für sehr dunkle braune Öle. Die Substanzen werden optisch in Vielfachen von 0,5 (0,5 1,0 1,5 usw.) bewertet. Das LCS III zeigt die Ergebnisse in Vielfachen von 0,1 an. Bei Proben, deren Farbzahl höher als 8 ist, wird *** angezeigt.

Hinweis: *Aufgrund der intensiven Farbe der ASTM D 1500-Farbzahl wird sie nur für 11 mm Rund- oder 10 mm Rechteckküvetten berechnet. Für die 50 mm Schichtdicke wird keine Berechnung ausgeführt.*

5.5.9 Bestimmung der Saybolt-Farbzahl (ASTM D 156)

Die Saybolt-Farbskala wird verwendet, um raffinierte Ölprodukte wie Benzin und Kerosin sowie Mineralölwachse und pharmazeutische Weißöle zu bewerten.

Die Saybolt-Farbeigenschaften sind mit denen der Hazen-Skala (APHA) vergleichbar. Die Saybolt-Farbskala beginnt bei der Farbzahl +30 (hellste Farbe, entspricht ungefähr 8 bis 10 Hazen) und endet bei -16 (stärkste Farbe, entspricht ungefähr 350 Hazen).

Hinweis: *Die Messungen können mit Küvette mit Schichtdicken von 10 mm, 11 mm oder 50 mm ausgeführt werden. Eine größere Schichtdicke erhöht die Messgenauigkeit (50 mm empfohlen).*

5.5.10 AOCS Cc 13 e (Lovibond®) Skala

Die Berechnung der Lovibond®-Farbzahlen im LCS III ist von den Methoden AOCS Cc 13e oder BS 684 -1.14 abgeleitet und basiert auf den gelb/roten Werten (5 1/2 inch oder 1 inch) der AF900/AF960-Geräte. Auf dem Ausdruck werden die 1"-Werte mit 1 gekennzeichnet.

5.5.11 Bestimmung des Yellowness-Index (ASTM D 1925)

Der Yellowness-Index wird nach ASTM D 1925 für Normlichtart C und einen 2°-Normalbeobachter berechnet und angezeigt. Diese Farbzahl kann in 10 mm, 11 mm oder 50 mm Küvetten gemessen werden.

Der Yellowness-Index wird folgendermaßen berechnet:

$$Y\,i = 100 * (1{,}277 * X\ 1{,}059 * Z)/Y$$

5.5.12 Hess-Ives-Farbzahl

Die Hess-Ives-Farbzahl wird in der Kosmetikindustrie verwendet, um die Farbe von Fettderivaten zu bewerten. Sie kombiniert in einer Zahl die gewichteten Farbintensitäten, welche die roten, grünen und blauen Anteile des Transmissionsspektrums der Probe bei 3 Wellenlängen darstellen. Sie wird in DGK 8-Methode Nr. F 050.2 definiert und vom LCS III gemäß dieser Methode berechnet und angezeigt. Die Hess-Ives-Farbzahl wird wie folgt berechnet:

$$H - I = ((R + G + B) * 6)/\text{Schichtdicke}$$

dabei sind R, G und B die Farbkomponenten für die roten (640 nm), grünen (560 nm) und blauen (464 nm) Anteile. für R, G und B:

$$R = 43{,}45 * E_{640}$$

$$G = 162{,}38 * E_{560}$$

$$B = 22{,}89 * (E_{460} + E_{470})/2$$

5.5.13 Die ADMI-Farbzahl

Die ADMI-Farbzahl wird verwendet, um die Farbe von Wasser und Abwasser zu messen, deren Farbton sich grundlegend von dem der Platin-Kobalt-Skala unterscheidet, jedoch in der Farbstärke diesen ähnlich ist.

Das American Dye Manufacturers Institute (ADMI) hat den Platin-Kobalt-Standard der American Public Health Association (APHA) als Standard für die Farbzahl übernommen. Obwohl dieser Standard auf gelber Farbe beruht, funktioniert die ADMI-Methode für alle Farbtöne.

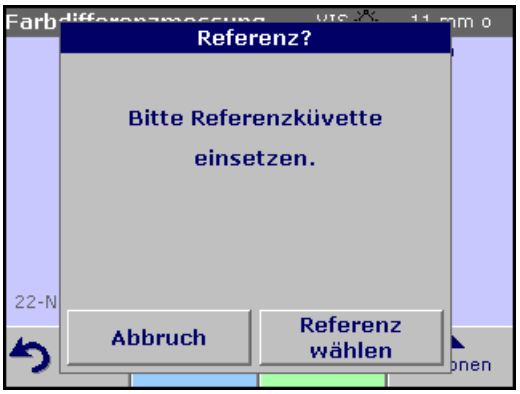
Die Messungen können mit 10 mm, 11 mm oder 50 mm Küvetten ausgeführt werden. Eine höhere Schichtdicke erhöht die Genauigkeit (50 mm Schichtdicke wird empfohlen).

Trübe Proben müssen vor der Analyse gefiltert werden.

5.6 Messung von Farbdifferenzen

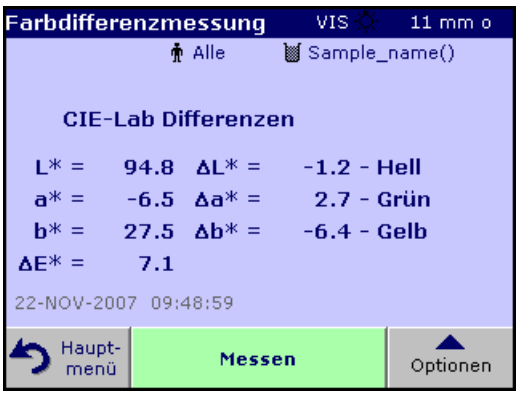
Der Modus zur Farbdifferenzmessung wird verwendet, um eine quantitative Farbdifferenz zwischen einer Referenz (R) und einer Probe (P) im dreidimensionalen Farbraum (CIE L*a*b* oder Hunter Lab) zu bestimmen. In diesem Modus ist ein zusätzlicher Referenzspeicher für bis zu 50 Referenzen verfügbar.

5.6.1 Durchführung einer Farbdifferenzmessung



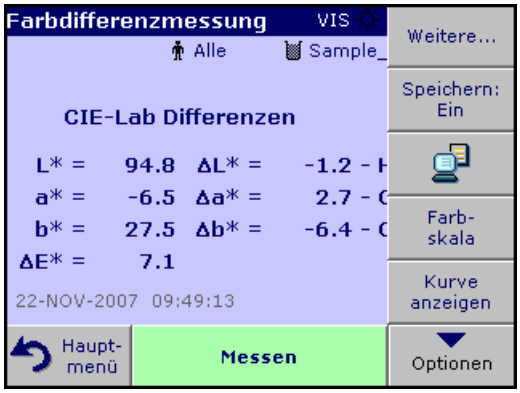
1. Tippen Sie im Hauptmenü auf **Farbdifferenzmessung**.
2. Setzen Sie eine Referenzküvette ein.

3. Der CIE-Lab Referenzwert der Probe wird angezeigt.
4. Entnehmen Sie die Referenzküvette.



5. Setzen Sie die Probenküvette ein, oder tippen Sie auf **Messen**, um die Referenzküvette nochmals zu messen.
6. Die Farbzahlen der Probe und die Farbdifferenzen zwischen der Probe und der Referenz werden angezeigt.

7. Tippen Sie auf **Option**, um weitere Programmfunktionen anzuwählen. In Tabelle 6 finden Sie weitere Informationen zu den gespeicherten Programmoptionen.



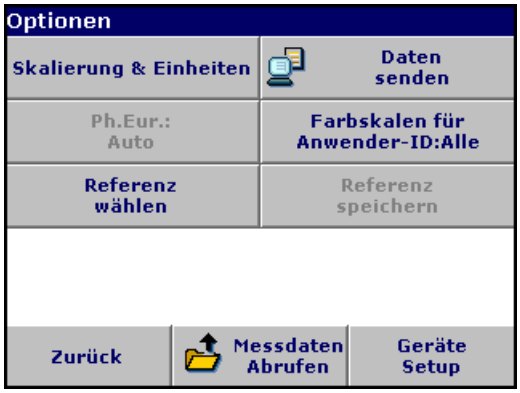
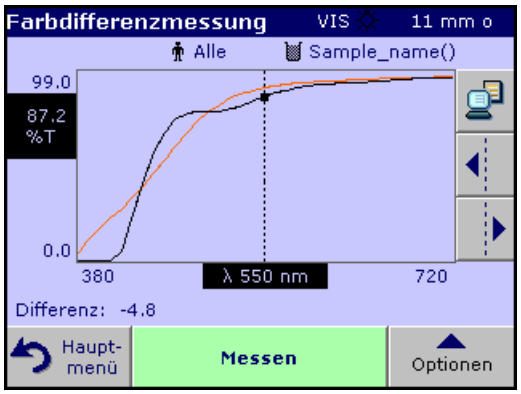


Tabelle 6 Optionen für gespeicherte Programme

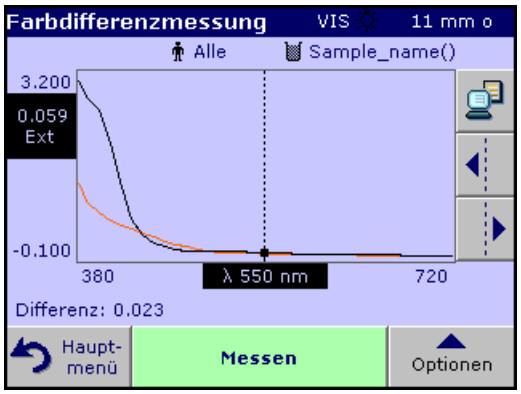
Optionen	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Speichern: Ein	Die Einstellung **SPEICHERN: EIN** speichert alle ermittelten Messdaten automatisch. Die Einstellung **SPEICHERN: AUS** speichert keinerlei Messdaten.
Daten senden	Zum Senden von Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (Typ A)
Farbskala	Auswählen der Farbskala
Kurve anzeigen **Tabelle anzeigen** **Farbwerte anzeigen**	**KURVE ANZEIGEN** zeigt die Spektralkurve der Transmissions- oder Extinktionskurve. „Kurve anzeigen“ wird nach der ersten Messung aktiviert. **TABELLE ANZEIGEN** zeigt die Spektraltransmissionswerte T% von 380 nm bis 720 nm an. **FARBWERTE ANZEIGEN** zeigt das Ergebnis der letzten Farbberechnung an.
Skalierung & Einheiten	**EINHEITEN**: Wählen Sie Extinktion oder Transmission aus. **SKALIERUNG:** Im automatischen Skalierungsmodus wird die y-Achse automatisch angepasst, sodass der gesamte Scan angezeigt wird. Im manuellen Skalierungsmodus kann dieser Bereich begrenzt werden, sodass nur ein bestimmter Ausschnitt des Scans angezeigt wird.
Ph.Eur.: Auto	Europäisches Arzneibuch Wählen Sie **AUTO** oder die **GEWÜNSCHTE SKALA**
Referenz wählen	Wählen Sie gespeicherte Referenzdaten.
Daten senden	Zum Senden von Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (Typ A)
Farbskalen für Anwender-ID	Konfigurieren Sie die Farbskala für Anzeige bzw. Druck .
Referenz speichern	Speichern Sie neue Referenzdaten.

5.6.1.1 Kurve/Tabelle/Farbwerte anzeigen

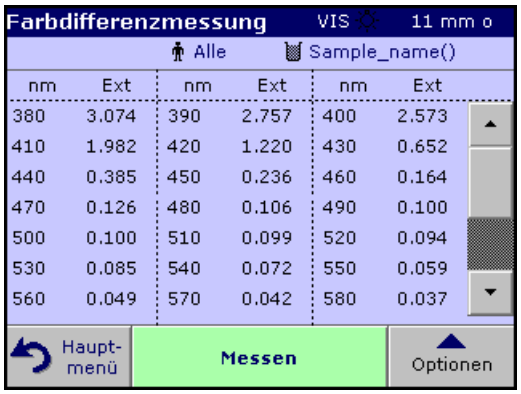


1. Tippen Sie auf **Optionen > Kurve anzeigen**, um die Transmissionskurve der Probe (schwarze Linie) und der Referenz (rote Linie) im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 720 nm auf der x-Achse und die % Transmission auf der y-Achse anzuzeigen.
   In der Mitte der Kurve wird eine gestrichelte Cursorlinie angezeigt. Unterhalb der Grafik wird die Transmissionsdifferenz zwischen Referenz und Probe an der aktuellen Cursorposition angezeigt.

2. Tippen Sie auf die entsprechende Schaltfläche auf dem rechten Bildschirm, um die Cursorlinie nach links oder rechts zu verschieben oder um eine beliebige Position innerhalb des Kurvenbereichs zu berühren. In der Mitte der x-Achse wird die Wellenlänge an der aktuellen Cursorposition angezeigt.



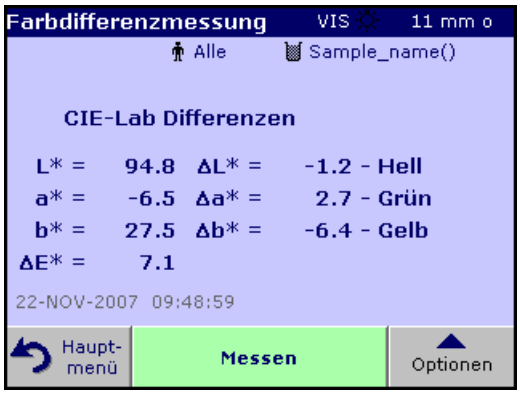
3. Tippen Sie auf **Optionen > Weitere > Skalierung & Einheiten > %T.** Eine Kurve wird angezeigt, aus der die Extinktionskurve der Messung hervorgeht. Unterhalb der Kurve wird die Absorptionsdifferenz angezeigt.



4. Tippen Sie auf **Optionen > Tabelle anzeigen**, um zur Tabelle der Transmissionswerte oder zum Extinktionswert umzuschalten (je nach Auswahl in „Skalierung & Einheiten“).

Es gibt drei Spalten, in denen die Wellenlänge 380 nm bis 580 nm und die entsprechende Transmission/Extinktion angezeigt werden.

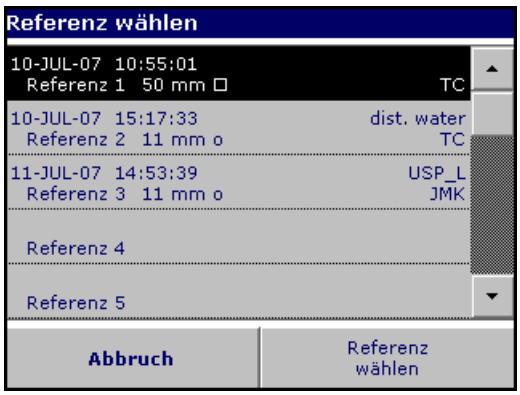
Blättern Sie nach unten, um die Transmissions- und Extinktionswellenlängen bis 720 nm anzuzeigen.



5. Tippen Sie auf **Optionen > Farbwerte anzeigen**. Die Farbzahl der Probe wird angezeigt.

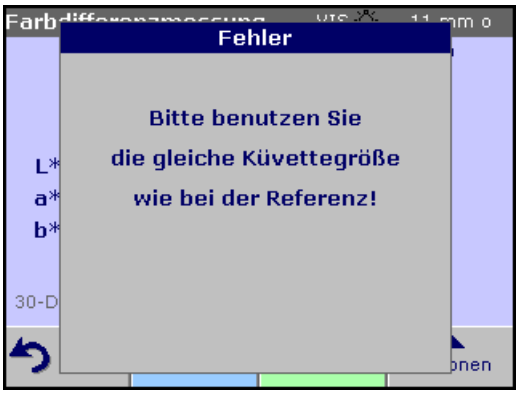
5.6.2 Durchführung einer Messung von Farbdifferenzen mit gespeicherten Referenzwerten

1. Tippen Sie auf **Farbdifferenzmessung** im Hauptmenü.
2. Tippen Sie auf **Referenz wählen**.



3. Eine Liste der verfügbaren Referenzen wird angezeigt.
4. Tippen Sie auf die erforderliche Referenz.
5. Tippen Sie zum Bestätigen auf **Referenz wählen**.
6. Setzen Sie die Probenküvette ein.

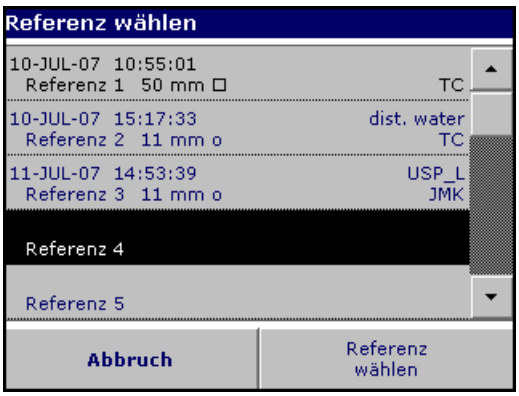
Wichtiger Hinweis: *Für die Farbdifferenzmessung ist es unerlässlich, dass für die Messung der Proben derselbe Küvettentyp verwendet wird, der auch für die Referenzmessung verwendet wurde.*



Beispiel:

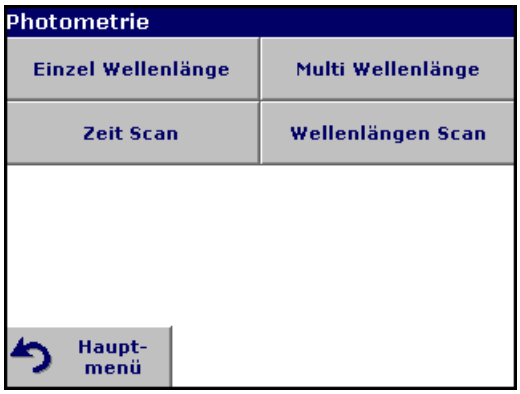
Es ist nicht möglich, eine Referenz auszuwählen, die in einer 10 mm Küvette gemessen wurde, und dann eine Differenzmessung mit einer 50 mm Küvette auszuführen.

5.6.3 Hinzufügen einer Referenz zur Referenzliste



1. Tippen Sie auf **Farbdifferenzmessung** im Hauptmenü**.**
2. Setzen Sie eine Referenzküvette ein.
3. Tippen Sie auf **Optionen > Weitere > Referenz speichern**. Die Referenzdatenliste wird angezeigt.
4. Tippen Sie auf eine freie Referenznummer.
5. Tippen Sie auf **Speichern**.

5.7 Photometrie



Im Photometriemodus können photometrische Messungen wie folgt ausgeführt werden:

- Messungen bei einer Wellenlänge
- Messungen bei mehreren Wellenlängen
- Zeit-Scan
- Wellenlängen-Scans

5.7.1 Einzel-Wellenlänge (Extinktions-, Konzentrations- bzw. Transmissionsmessung)

Der Modus Einzel-Wellenlänge lässt sich auf drei verschiedene Arten nutzen. Ist die Messwellenlänge zur quantitativen Bestimmung eines Parameters bekannt, können mit diesem Messprogramm folgende Auswertungen durchgeführt werden:

Extinktionsmessung: Gemessen wird die von der Probe absorbierte Lichtmenge in Extinktionseinheiten.

Transmissionsmessung (%): Gemessen wird der prozentuale Anteil des Lichts, das die Probe durchdringt und den Detektor erreicht.

Konzentrationsmessung: Durch die Eingabe eines Konzentrationsfaktors können die Extinktionsmesswerte in Konzentrationswerte umgerechnet werden. Bei einer graphischen Darstellung, in der die Konzentration gegenüber der Extinktion aufgetragen wird, ist der Konzentrationsfaktor die Steigung der Geraden.

5.7.1.1 Einrichtung des Messmodus bei Einzel-Wellenlänge

Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Einzel-Wellenlänge**. Tippen Sie auf **Optionen**, um Parameter einzurichten. Tabelle 7 beschreibt die Setup-Optionen bei Einzel-Wellenlänge.

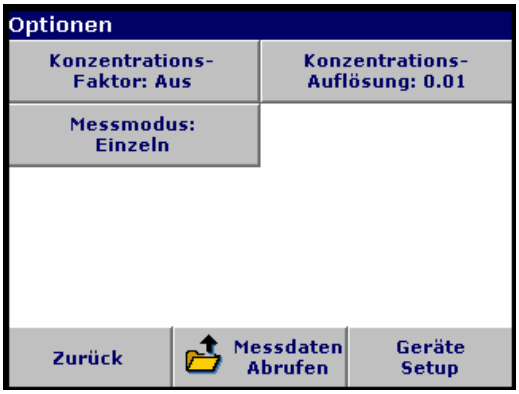


Tabelle 7 Setup-Optionen bei Einzel-Wellenlänge

Optionen	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Speichern: Ein/Aus	Die Einstellung **Speicher: Ein** speichert alle ermittelten Messdaten automatisch. Die Einstellung **Speicher: Aus** speichert keinerlei Messdaten.
%Trans/Ext	Schaltet die Einstellung im Messmodus von % Transmission auf Konzentration oder auf Extinktion um.
λ **Wellenlänge**	Eingabe der Messwellenlänge. Benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld, um die Messwellenlänge einzugeben. Es kann eine Wellenlänge im Bereich von 320–1100 nm eingegeben werden.
Daten senden	Sendet Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher.
Konzentrations-Faktor	Multiplikationsfaktor zur Umrechnung von Extinktionswerten in Konzentrationswerte.
Konzentrations-Auflösung	Auswahl der Anzahl Dezimalstellen nach dem Komma.
Messmodus	**Einzelmessung:** Eine Messung wird erst angezeigt, wenn die Messung durchgeführt worden ist (Tippen Sie auf Messen; Standardeinstellung.) (siehe Kapitel 5.7.1.2 auf Seite 60). **Kontinuierlicher Messmodus:** Nach der Nullmessung werden alle Messungen automatisch und kontinuierlich angezeigt (siehe Kapitel 5.7.1.3 auf Seite 60).
Messdaten Abrufen	Informationen zum Abrufen von gespeicherten Messdaten, Wellenlängen-Scans oder Zeit-Scans finden Sie in Kapitel 5.3 auf Seite 29.
Geräte Setup	Grunddaten des Geräts, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 17.

Konzentrations-Faktor:

1. Tippen Sie auf **Konzentrations-Faktor: Aus** im Menü „Optionen“. Tippen Sie auf **Ein**, um diese Funktion zu markieren.

2. Tippen Sie auf die Schaltfläche unter „Faktor“ und benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld zur Eingabe des Faktors. Anschließend tippen Sie auf die Schaltfläche unter „Einheit“. Wählen Sie aus der angezeigten Liste die entsprechende Konzentrationseinheit.

3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

Konzentrations-Auflösung:

1. Tippen Sie im Menü „Optionen“ auf die Menüoption **Konzentrations-Auflösung**.

2. Wählen Sie die Auflösung, und bestätigen Sie mit **OK**.

Messmodus:

1. Tippen Sie zum Aktivieren des gewünschten Messmodus zunächst auf **Messmodus**.

2. Aktivieren Sie das Optionsfeld des gewünschten Messmodus, bestätigen Sie mit **OK,** und tippen Sie dann auf **Zurück**, um zum Ergebnisdisplay zurückzukehren.

5.7.1.2 Durchführung von Messungen bei einer Wellenlänge (Einzelmessung)

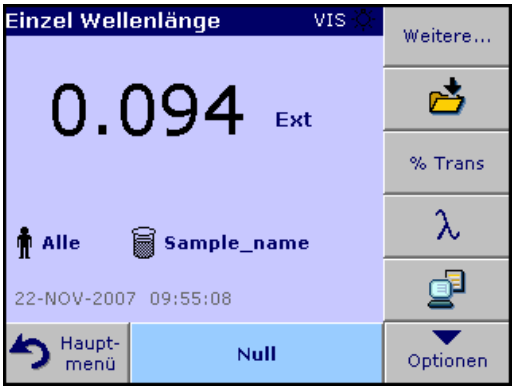
1. Die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht einsetzen. Tippen Sie auf **Null**.

   Hinweis: *Die Schaltfläche* ***Messen*** *ist erst nach abgeschlossener Nullmessung aktiv.*

2. Die Probenküvette in den Küvettenschacht einsetzen. Tippen Sie auf **Messen**.

3. Daten speichern, siehe Kapitel 5.3.1 auf Seite 29.

5.7.1.3 Durchführung von Messungen bei einer Wellenlänge (kontinuierliche Messung)



1. Die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht einsetzen. Tippen Sie auf **Null**.

   Hinweis: *Im Messmodus „Kontinuierlich“ wird nur die Schaltfläche Null angezeigt, um die Messung zu beginnen. Die Messsequenz wird automatisch gestartet.*

2. Die Probenküvette in den Küvettenschacht einsetzen.

3. Tippen Sie auf **Optionen** und anschließend das Symbol **Speichern**, um die angezeigten Daten im Datenspeicher abzulegen.

   Hinweis: *Daten speichern, siehe Kapitel 5.3.1 auf Seite 29.*

5.7.2 Multi-Wellenlängen-Modus - Messungen bei mehreren Wellenlängen

Der Multi-Wellenlängen-Modus erlaubt Messungen unter Verrechnung (Summe, Differenz, Verhältnis) mehrerer Extinktionswerte, die bei bis zu vier Wellenlängen gemessen wurden.

Extinktionsmessung: Gemessen wird die von der Probe absorbierte Lichtmenge in Extinktionseinheiten.

Transmissionsmessung (%): Gemessen wird der prozentuale Anteil des Lichts, das die Probe durchdringt und den Detektor erreicht.

Konzentrationsmessung: Durch die Eingabe eines Konzentrationsfaktors können die Extinktionsmesswerte in Konzentrationswerte umgerechnet werden. Bei einer graphischen Darstellung, in der die Konzentration gegenüber der Extinktion aufgetragen wird, ist der Konzentrationsfaktor die Steigung der Geraden. Die Konzentration wird anhand eines Einzelfaktors für jede Wellenlänge berechnet, der vom Anwender eingegeben wird.

5.7.2.1 Einrichten des Messmodus bei mehreren Wellenlängen

Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Multi-Wellenlänge**. Tippen Sie auf **Optionen**, um Parameter einzurichten. Tabelle 8 auf Seite 61 beschreibt die Setup-Optionen für Multi-Wellenlänge.

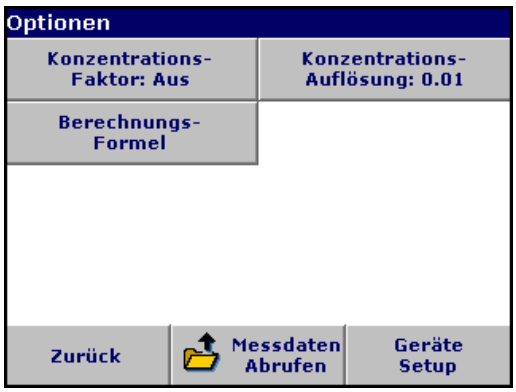
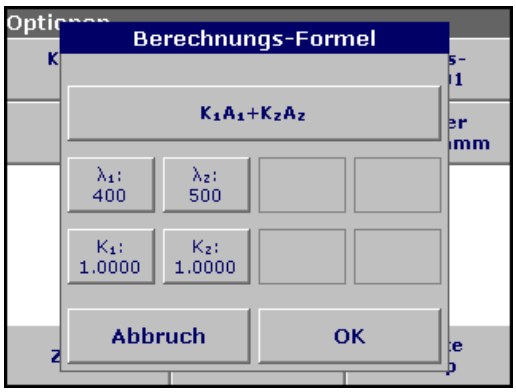


Tabelle 8 Setup-Optionen für Multi-Wellenlänge

Optionen	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Speichern: Ein/Aus	Die Einstellung **Speicher: Ein** speichert alle ermittelten Messdaten automatisch. Die Einstellung **Speicher: Aus** speichert keinerlei Messdaten.
%Trans/Ext	Schaltet die Einstellung im Messmodus von % Transmission auf Konzentration oder auf Extinktion um.
λ **Wellenlänge**	Eingabe der Messwellenlänge. Benutzen Sie das alphanumerische Tastenfeld, um die Messwellenlänge einzugeben. Es kann eine Wellenlänge im Bereich von 320–1100 nm eingegeben werden.
Daten senden	Sendet Daten an einen Drucker, PC oder USB-Speicher.
Konzentrations-Faktor	Multiplikationsfaktor zur Umrechnung von Extinktionswerten in Konzentrationswerte.
Konzentrations-Auflösung	Auswahl der Anzahl Dezimalstellen nach dem Komma.
Berechnungs-Formel:	Berechnungsgrundlage für die Auswertung von Proben
Messdaten Abrufen	Informationen zum Abrufen von gespeicherten Messdaten, Wellenlängen-Scans oder Zeit-Scans finden Sie in Kapitel 5.3 auf Seite 29.
Geräte Setup	Grunddaten des Geräts, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 17.



λ / Berechnungs-Formel:

1. Tippen Sie auf **Berechnungs-Formel**.
2. Die in der oberen Schaltfläche gewählte Formel legt die Anzahl der einzugebenden Wellenlängen und Faktoren fest, die darunter angezeigt werden. Tippen Sie zum Ändern der Berechnungs-Formel auf die obere Schaltfläche, wählen Sie eine Formel aus der angezeigten Liste, und tippen Sie auf **OK.** Wenn eine neue Formel ausgewählt wird, ändert sich die Anzahl von Variablen darunter entsprechend.

Folgende Formeln stehen zur Verfügung:

$K_1 A_1 + K_2 A_2$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
$K_1 A_1 / K_2 A_2$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

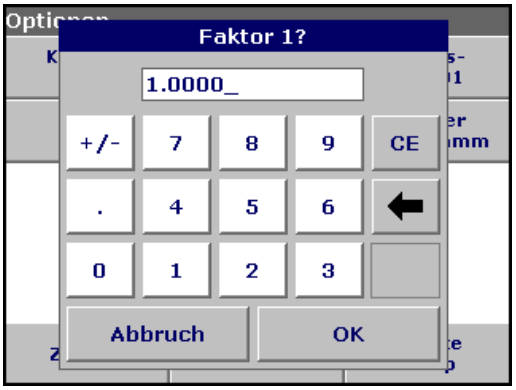
A_1 Extinktionswert der Wellenlänge 1

A_2 Extinktionswert der Wellenlänge 2 usw.

K_1 Multiplikationsfaktor Wellenlänge 1

K_2 Multiplikationsfaktor Wellenlänge 2 usw.

Für den Fall, dass eine Subtraktion erforderlich ist, können die Faktoren mit einem negativen Vorzeichen eingegeben werden.



3. Tippen Sie auf die Schaltflächen „λx:“, um die Wellenlängen zu ändern. Geben Sie den gewünschten Wellenlängenfaktor über das numerische Tastenfeld ein.
   Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

4. Tippen Sie auf die Schaltfläche „K_X:**“**, um einen Faktor zu ändern. Geben Sie den gewünschten Faktor über das numerische Tastenfeld ein.
   Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

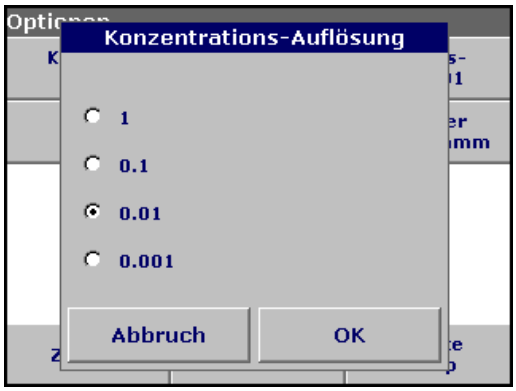
   Hinweis: *Es können bis zu 5-stellige Zahlenwerte eingegeben werden! Maximal sind vier Stellen nach dem Komma möglich.*

Konzentrations-Faktor:

1. Tippen Sie auf **Konzentrations-Faktor: Aus** im Menü „Optionen“. Tippen Sie auf **Ein**, um diese Funktion zu markieren.

2. Tippen Sie auf die Schaltfläche unter „Faktor“ zur Eingabe des Faktors, mit dem die Extinktionsmessungen multipliziert werden sollen.
   Anschließend tippen Sie auf die Schaltfläche unter „Einheit“. Wählen Sie aus der angezeigten Liste die entsprechende Konzentrationseinheit.

3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.



Konzentrations-Auflösung:

1. Tippen Sie im Menü „Optionen“ auf die Menüoption **Konzentrations-Auflösung**.
2. Wählen Sie die Auflösung, und bestätigen Sie mit **OK**.

5.7.2.2 Durchführung einer Messung im Multi-Wellenlängen-Modus

1. Die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht einsetzen. Tippen Sie auf **Null**.

   Hinweis: *Erst nach Abschluss der Nullmessung ist die Schaltfläche* ***Messen*** *aktiv.*

2. Die Probenküvette in den Küvettenschacht einsetzen. Tippen Sie auf **Messen**.
3. Daten speichern, siehe Kapitel 5.3.1 auf Seite 29.

5.7.3 Wellenlängen-Scan – Aufnahme von Extinktions- oder Transmissions-Spektren

Im Wellenlängen-Scan-Modus wird die Extinktion des Lichts in einer Lösung über einen definierten Wellenlängenbereich gemessen.

Die Messergebnisse können in Form einer Kurve, als prozentuale Transmission (%T) oder als Extinktion (Ext) angezeigt werden. Die gesammelten Daten lassen sich auch als Tabelle oder Kurve ausdrucken.

Die Daten sind für Formatierungsänderungen verfügbar. Hierzu zählen automatisches Skalieren und Zoom-Funktionen. Maxima und Minima werden ermittelt und tabellarisch dargestellt.

Der Cursor kann zu einem beliebigen Punkt der Kurve bewegt werden, um den Extinktions- oder Transmissionswert und die Wellenlänge abzulesen. Die Daten jedes Datenpunkts können ebenfalls tabellarisch dargestellt werden.

5.7.3.1 Einrichten des Wellenlängen-Scans

Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Wellenlängen-Scan**. Tippen Sie auf **Optionen**, um Parameter einzurichten. Tabelle 9 beschreibt die Setup-Optionen beim Wellenlängen-Scan.

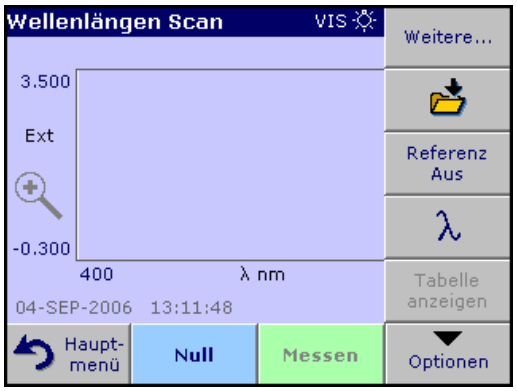
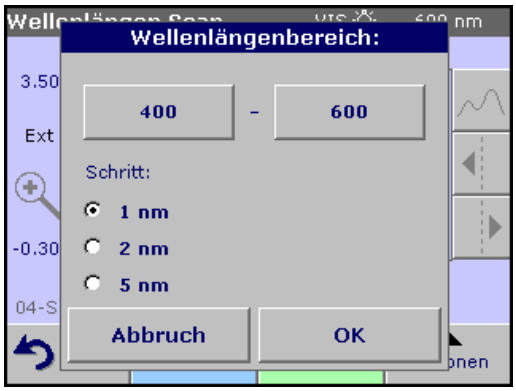


Tabelle 9 Setup-Optionen beim Wellenlängen-Scan

Option	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Symbol Speichern	Speichert die ermittelten Scandaten
Referenz Ein/Aus	Aus der angezeigten Liste gespeicherter Scans wird ein Datensatz als Referenz-Scan/Überlagerungsscan ausgewählt. Dieser kann im Vergleich zum aktuell gemessenen Scan hervorgehoben werden oder im Hintergrund dargestellt werden. ***Hinweis:*** *Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn bereits Scans mit dem gleichen Wellenlängenbereich und den gleichen Wellenlängenintervallen gespeichert wurden.*
λ	Eingabe des Wellenlängenspektrums und des Scan-Intervalls
Ansicht wählen	Ermöglicht das Umschalten zwischen der Anzeige der tabellarischen Scandaten (Wellenlänge/Extinktion) und der graphischen Darstellung der Kurve. ***Hinweis:*** *„Ansicht wählen“ wird nach der ersten Messung aktiviert.*
Cursor-Modus	Zur Auswahl des Cursor-Modus **Nachführen** oder **Max/Min**. Die Auswahl bei dieser Menüoption bestimmt, an welche Punkte auf der Kurve sich der Cursor bewegt.
Daten senden	Daten werden an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (USB A) gesendet.
Integral: Ein/Aus	Das Integral gibt die Fläche der Kurve an und die Ableitung des Integrals gibt die Originalfunktion wieder.
Skalierung & Einheiten	**Skalierung:** Im automatischen Skalierungsmodus wird die y-Achse automatisch angepasst, sodass der gesamte Scan angezeigt wird. Im manuellen Skalierungsmodus kann dieser Bereich begrenzt werden, sodass nur ein bestimmter Ausschnitt des Scans angezeigt wird. **Einheiten:** Auswahl der Einheit Extinktion oder Transmission.
Messdaten Abrufen	Informationen zum Abrufen von gespeicherten Messdaten, Wellenlängen-Scans oder Zeit-Scans finden Sie in Kapitel 5.3 auf Seite 29.
Geräte Setup	Grunddaten des Geräts, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 17.



λ Einstellung der Wellenlänge

1. Tippen Sie auf die Schaltfläche λ, im Menü „Optionen“, um den Wellenlängenbereich und das Wellenlängenintervall auszuwählen.

2. Tippen Sie auf die Schaltfläche oben links, um das numerische Tastenfeld zu öffnen und die untere Wellenlänge zu wählen. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

3. Tippen Sie auf die Schaltfläche oben rechts, um das numerische Tastenfeld zu öffnen und die obere Wellenlänge zu wählen. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

   Hinweis: *Die Werte der unteren und der oberen Wellenlänge dürfen nicht identisch sein.*

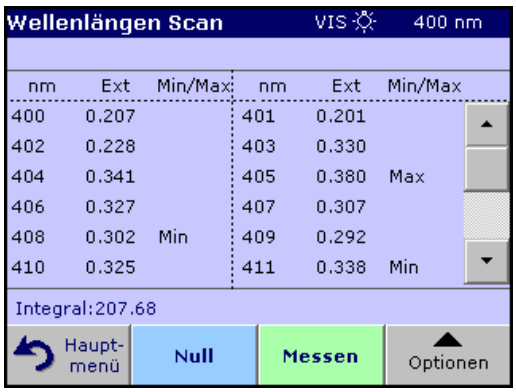
4. Aktivieren Sie das gewünschte Wellenlängenintervall.

   Hinweis: *Scans von Daten mit hoher Auflösung dauern länger als Scans von Daten mit niedriger Auflösung. Je größer die Schritte des Intervalls gewählt werden, desto schneller läuft der Scan, die Auflösung der ermittelten Daten nimmt dagegen ab.*

5. Wählen Sie entsprechend dem gewählten Wellenlängenbereich das Intervall aus den aktiv dargestellten Wellenlängenschritten aus. Insgesamt können während eines Scans maximal 780 Messschritte durchgeführt werden.

   Hinweis: *Die maximale Wellenlänge wird automatisch angepasst, wenn die Differenz zwischen maximaler und minimaler Wellenlänge kein Vielfaches des Intervalls ist.*

6. Tippen Sie auf **OK**, um zum Scan-Modus zurückzukehren. Die ausgewählten Parameter werden an der x-Achse der Kurve abgebildet.

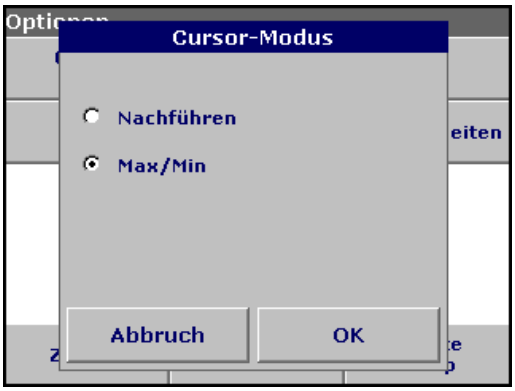


Ansicht auswählen (Tabelle anzeigen)

1. Tippen Sie nach Aufnahme von Messdaten im Menü „Optionen“ auf **Ansicht wählen**.

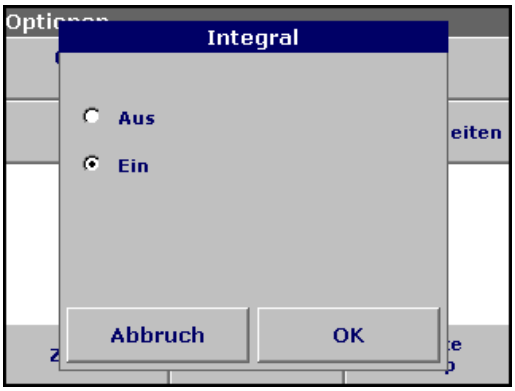
2. Eine Tabelle mit den Ergebnissen wird angezeigt.

3. Tippen Sie zur Rückkehr zur Kurve auf **Optionen** und anschließend auf **Kurve anzeigen**.



Cursor-Modus

1. Tippen Sie auf **Cursor-Modus: Nachführen** im Menü „Optionen“.
2. Die Auswahl bei dieser Menüoption bestimmt, welche Daten in der Tabelle angezeigt werden. Aktivieren Sie als Cursor-Modus **Nachführen** oder **Max/Min**.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.
4. Tippen Sie auf **Zurück**, um zum Scan-Modus zurückzukehren.



Integral

Das Integral gilt für den gesamten Wellenlängenbereich des Scans.

1. Tippen Sie auf **Integral: Aus** im Menü „Optionen“.
2. Aktivieren Sie **Ein**, um das Integral zu zeigen. Ändern Sie den Wellenlängenbereich und führen Sie den Scan erneut aus, um das Integral anderer Wellenlängenbereiche zu finden.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.
4. Tippen Sie auf **Zurück**, um zum Scan-Modus zurückzukehren.

Hinweis: *Das Integral wird an der Position des Datums angezeigt.*

Hinweis: *Für die nächste Scan-Messung wird die Einstellung für das Integral* ***Ein*** *sein.*

Skalierung und Einheiten

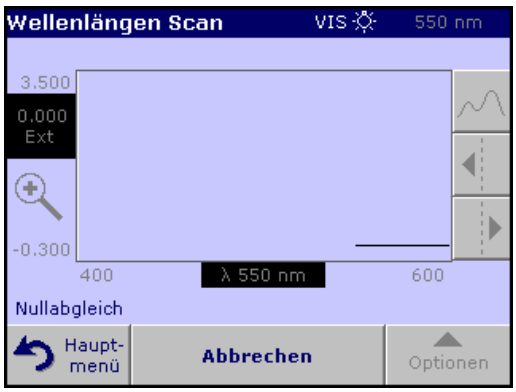
1. Tippen Sie auf **Skalierung und Einheiten**.
2. Aktivieren Sie die entsprechenden Einheiten (**Ext** oder **%T**).
3. Aktivieren Sie **automatische** bzw. **manuelle** Skalierung der y-Achse.

Hinweis: *Bei Auswahl der manuellen Skalierung können die Grenzwerte* y_{min} *und* y_{max} *über das alphanumerische Tastenfeld eingegeben werden. Die Kurve wird angepasst, um nur die Werte im ausgewählten Bereich anzuzeigen. Bei Auswahl der automatischen Skalierung wird der gesamte Scanbereich angezeigt.*

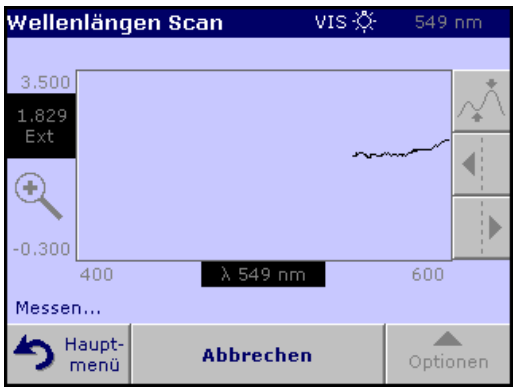
4. Bestätigen Sie mit **OK**.
5. Tippen Sie auf **Zurück**, um zum Scan-Modus zurückzukehren.

5.7.3.2 Durchführung eines Wellenlängen-Scans

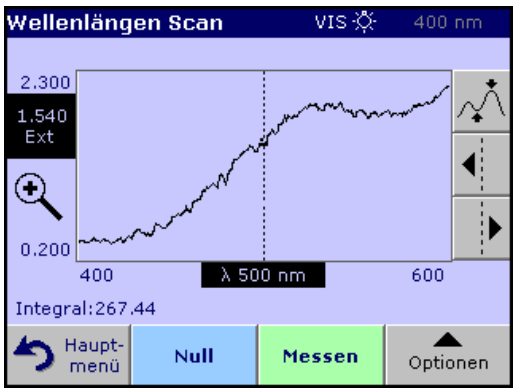
Nachdem alle Scan-Parameter ausgewählt worden sind, muss eine Basislinie (erste Nullmessung) aufgenommen werden. Bei Änderung eines Scan-Parameters muss eine neue Basislinie bestimmt werden. Nach Scan der Basislinie ist das Gerät für das Scannen einer oder mehrerer Proben bereit.



1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Wellenlängen-Scan**.
2. Setzen Sie die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht ein.



3. Tippen Sie auf **Null**. Während des Scans der Basislinie wird im Display „Nullabgleich“ angezeigt.
4. Setzen Sie die vorbereitete Probenküvette in den Küvettenschacht ein.
5. Tippen Sie auf **Messen**. Unter der Kurve erscheint die Anzeige „Messen“, und eine Kurve der Extinktions- oder Transmissionswerte bei den gescannten Wellenlängen wird kontinuierlich angezeigt.



Der Wellenlängen-Scan ist abgeschlossen, wenn

- die Kurve über den gesamten Bereich abgebildet wird
- die Skalierung der x-Achse automatisch angepasst wird
- die Cursor-Funktionen im Navigationsmenü (rechts neben der Kurve) aktiviert sind

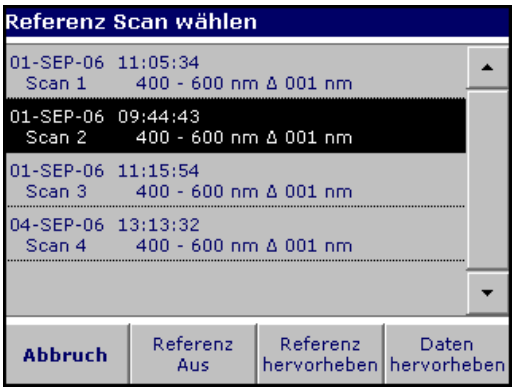
Die Navigationsfunktionen der Kurve eines Wellenlängen-Scans oder der Analyse eines Wellenlängen-Scans werden in Tabelle 10 beschrieben.

Tabelle 10 Navigation innerhalb des Wellenlängen-Scans

Cursor-Funktion/ Zoom-Funktion	Beschreibung
Symbol Kurve (Auswahl des Cursor-Modus)	Auswahl des Cursor-Modus **Max/Min** (Cursor bewegt sich zwischen minimalen/maximalen Extinktionswerten) oder Cursor-Modus **Nachführen** (Cursor bewegt sich über jeden Datenpunkt des Scans).
Pfeiltasten	Pfeiltasten (rechts/links) bewegen den Cursor (entsprechend dem gewählten Modus) zum nächsten Datenpunkt. Die entsprechenden Daten des Messpunktes (Wellenlänge/Extinktion- bzw. Transmissionswert) werden auf den xy-Achsen hervorgehoben. ***Hinweis:*** *Sie können auch auf jeden beliebigen Punkt der Kurve direkt tippen, um sich die entsprechenden Daten anzeigen zu lassen.*
Zoom-Symbol	Mit dieser Funktion lassen sich Kurvenabschnitte im Bereich um den Cursor vergrößern. Nochmaliges Tippen auf das Zoom-Symbol stellt die Normalgröße wieder her.

5.7.3.3 Arbeiten mit Referenz-Scans

Es gibt zwei Optionen zum Arbeiten mit der Funktion **Referenz-Scan**:


Referenz Scan wählen
01-SEP-06 11:05:34
Scan 1 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 09:44:43
Scan 2 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 11:15:54
Scan 3 400 - 600 nm Δ 001 nm
04-SEP-06 13:13:32
Scan 4 400 - 600 nm Δ 001 nm
Abbruch
Referenz Aus
Referenz hervorheben
Daten hervorheben

Erste Option:

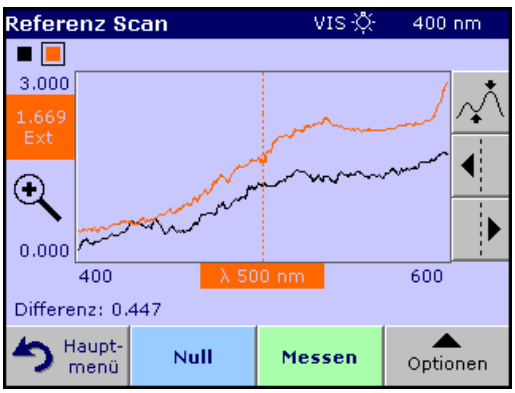
1. Tippen Sie auf **Referenz: Aus** im Menü „Optionen“, um einen weiteren Scan zu wählen, der auf dem gleichen Bildschirm wie der aktuelle Scan angezeigt werden soll. Markieren Sie die gewünschte Scan-Nummer, und tippen Sie auf **Referenz hervorheben**.

   Hinweis: *Nach Auswahl eines Referenz-Scans wird die Schaltfläche* ***Referenz: Aus*** *im Menü „Optionen“ zur Schaltfläche* ***Referenz: Ein****.*

   Hinweis: *Es können nur Scans mit dem gleichen Wellenlängenbereich und -intervall als überlagerte Scans angezeigt werden. Dieser Vorgang kann wiederholt werden, bis alle passenden Scans angezeigt werden.*

2. Die Referenzkurve wird orange dargestellt. Der Extinktions- bzw. Transmissionswert und die entsprechende Wellenlänge werden in Grau dargestellt.

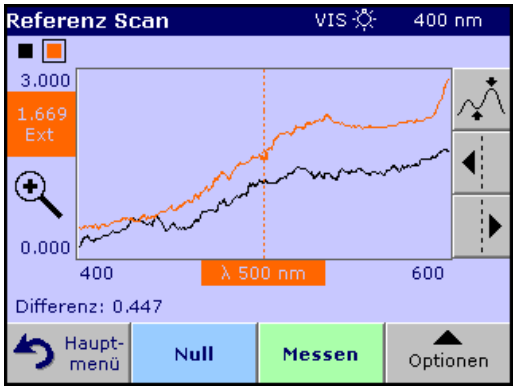
   Hinweis: *Ein schwarzes und ein orangefarbenes Feld werden oben links im Display angezeigt. Das orangefarbene Feld gilt für den Referenz-Scan, das schwarze für den aktuellen Wellenlängen-Scan.*



3. Führen Sie die Messung des Wellenlängen-Scans durch, siehe Kapitel 5.7.3.2 auf Seite 67.

   - Die Kurven des neu gemessenen Wellenlängen-Scans und der Extinktions- bzw. Transmissionswert werden schwarz hervorgehoben.
   - Zusätzlich wird die Differenz zwischen den beiden Kurven (Wellenlängen-Scan und Referenz-Scan) angezeigt.

4. Tippen Sie auf das schwarze bzw. orange Feld in der linken oberen Ecke des Displays, um zwischen dem gemessenen Wellenlängen-Scan und dem Referenz-Scan umzuschalten



Zweite Option:

1. Setzen Sie die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht ein. Tippen Sie auf **Null**.

2. Setzen Sie die Probenküvette in den Küvettenschacht ein. Tippen Sie auf **Messen**.

   - Die Kurve des neu gemessenen Wellenlängen-Scans wird in schwarz dargestellt.
   - Der Extinktions- bzw. Transmissionswert und die entsprechende Wellenlänge werden in schwarz hervorgehoben.

3. Tippen Sie auf **Optionen** und dann auf **Referenz: Aus** im Menü „Optionen“, um einen weiteren Scan zu wählen, der auf dem gleichen Bildschirm wie der aktuelle Scan angezeigt werden soll. Markieren Sie die gewünschte Scan-Nummer, und tippen Sie auf **Referenz hervorheben**.

   Hinweis: *Nach Auswahl eines Referenz-Scans wird die Schaltfläche* ***Referenz: Aus*** *im Menü „Optionen“ zur Schaltfläche* ***Referenz: Ein****.*

   Hinweis: *Es können nur Scans mit dem gleichen Wellenlängenbereich und -intervall als überlagerte Scans angezeigt werden. Dieser Vorgang kann wiederholt werden, bis alle passenden Scans angezeigt werden.*

4. Die Referenzkurve wird orange dargestellt. Der Extinktions- bzw. Transmissionswert und die entsprechende Wellenlänge werden in orange dargestellt.

   - Zusätzlich wird die Differenz des Extinktions- bzw. Transmissionswertes zwischen den beiden Scans (gemessener Scan und Referenz-Scan) an jedem Punkt, auf dem sich der Cursor befindet, angezeigt/hervorgehoben.

   Hinweis: *Ein schwarzes und ein orangefarbenes Feld werden oben links im Display angezeigt. Das orangefarbene Feld gilt für den Referenz-Scan, das schwarze für den aktuellen Wellenlängen-Scan.*

5. Tippen Sie auf das schwarze bzw. orange Feld in der linken oberen Ecke des Displays, um zwischen dem gemessenen Wellenlängen-Scan und dem Referenz-Scan umzuschalten

5.7.4 Zeit-Scan, zeitlicher Verlauf der Extinktion/Transmission

Der Zeit-Scan-Modus wird eingesetzt, um Extinktions- bzw. Transmissionsdaten über einen definierten Zeitraum zu sammeln. Diese Daten können sowohl graphisch oder tabellarisch angezeigt werden.

5.7.4.1 Setup-Parameter des Zeit-Scans

Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **Zeit-Scan**. Tippen Sie auf **Optionen**, um die Parameter zu konfigurieren. Tabelle 11 beschreibt die Optionen zum Konfigurieren der Parameter.

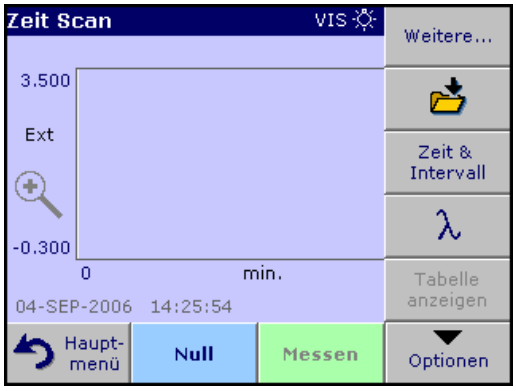


Tabelle 11 Setup-Optionen für den Zeit-Scan

Option	Beschreibung
Weitere	Weitere Optionen werden angezeigt.
Symbol Speichern	Speichert die ermittelten Scandaten
Zeit & Intervall	Eingabe der gesamten Scan-Zeit und des entsprechenden Zeitintervalls
λ	Eingabe der Messwellenlänge
Tabelle/Kurve anzeigen	Anzeige von Messungen als Extinktion, Transmission oder Konzentration. Dies kann nach der Erfassung der Probendaten geändert werden.
Skalierung & Einheiten	**Skalierung:** Im automatischen Skalierungsmodus wird die y-Achse automatisch angepasst, sodass der gesamte Scan angezeigt wird. Im manuellen Skalierungsmodus kann dieser Bereich begrenzt werden, sodass nur ein bestimmter Ausschnitt des Scans angezeigt wird. **Einheiten:** Auswahl der Einheit Extinktion oder Transmission.
Daten senden	Daten werden an einen Drucker, PC oder USB-Speicher (USB A) gesendet.
Messdaten Abrufen	Informationen zum Abrufen von gespeicherten Messdaten, Wellenlängen-Scans oder Zeit-Scans finden Sie in Kapitel 5.3 auf Seite 29.
Geräte Setup	Grunddaten des Geräts, siehe Kapitel 5.2 auf Seite 17.

Zeit und Intervall:

1. Tippen Sie im Menü „Optionen“ auf die Menüoption **Zeit und Intervall**.

2. Geben Sie die Gesamtzeit und das Messintervall ein, und bestätigen Sie Ihre Eingabe mit **OK**.

Hinweis: *Insgesamt können während eines Scans maximal 500 Messungen durchgeführt werden. Sollten Sie eine Gesamtzeit und ein Zeitintervall gewählt haben, die diese Anzahl Messungen überschreitet, wird das Zeitintervall automatisch vorgegeben und die Schaltfläche* ***OK*** *wird inaktiv.*

Skalierung und Einheiten:

1. Tippen Sie im Menü „Optionen“ auf die Menüoption **Skalierung und Einheiten**.

2. Aktivieren Sie die entsprechende Einheit: **Extinktion (Ext)** bzw. **Transmission (%T)**.

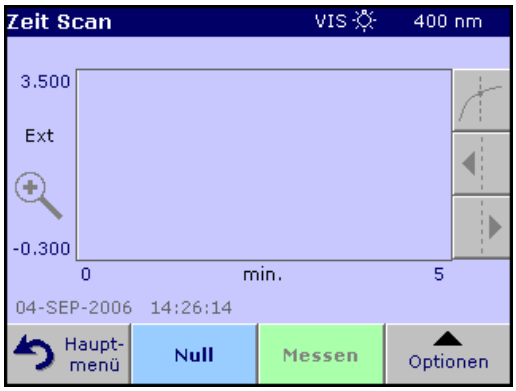
3. Aktivieren Sie **automatische** bzw. **manuelle** Skalierung der y-Achse.

Hinweis: *Bei Auswahl der manuellen Skalierung können die Grenzwerte y_{min} und y_{max} über das alphanumerische Tastenfeld eingegeben werden. Die Kurve wird angepasst, um nur die Werte im ausgewählten Bereich anzuzeigen. Bei Auswahl der automatischen Skalierung wird der gesamte Scanbereich angezeigt.*

4. Bestätigen Sie die Eingabe mit **OK**.

5. Tippen Sie auf **Zurück**, um zum Scan Modus zurückzukehren.

5.7.4.2 Durchführung eines Zeit-Scans

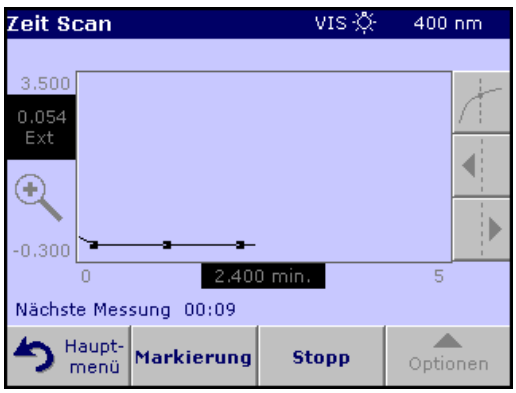


Nachdem alle Scan-Parameter ausgewählt wurden, muss zuerst eine Nullmessung durchgeführt werden, dann kann die Probe analysiert werden.

1. Setzen Sie die Nulllösungsküvette in den Küvettenschacht ein. Tippen Sie auf **Null**. Der Blindwert wird im Display angezeigt.

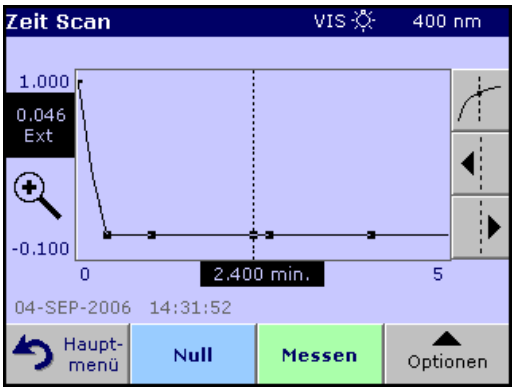
2. Setzen Sie die Probenküvette in den Küvettenschacht ein. Tippen Sie auf **Messen**. Beginnen Sie die Erfassung von Zeit-Scan-Daten (kinetische Daten).

   Hinweis: *Während der Messung wechselt die Bezeichnung der Schaltflächen **Null** und **Messen** in **Markierung** und **Stopp**.*



- **Markierung:** Durch Tippen auf die Schaltfläche Markierung können Sie den nächsten Messpunkt sichtbar auf dem Display markieren. Diese Markierung wird nicht vom Gerät benutzt, aber sie steht dem Anwender zur Verfügung, und mit ihr kann eine signifikante Veränderung (z. B. die Zugabe einer Probe oder einer anderen Reagenz) hervorgehoben werden. Die Markierung wird auch in der Tabelle gezeigt.
- Wählen Sie **Stopp**, um die Messsequenz abzubrechen.

5.7.4.3 Analyse der Zeit-Scan-Daten



Der **Zeit-Scan** ist beendet, wenn

- nach Ablauf der Gesamtzeit ein akustisches Signal ertönt
- die Kurve über den gesamten Bereich abgebildet wird
- die x-Achse automatisch skaliert wird,
- die Cursor-Funktionen im Navigationsmenü (rechts neben der Kurve) aktiviert sind

5.7.4.4 Navigieren innerhalb eines Zeit-Scans oder einer Zeit-Scan-Analyse

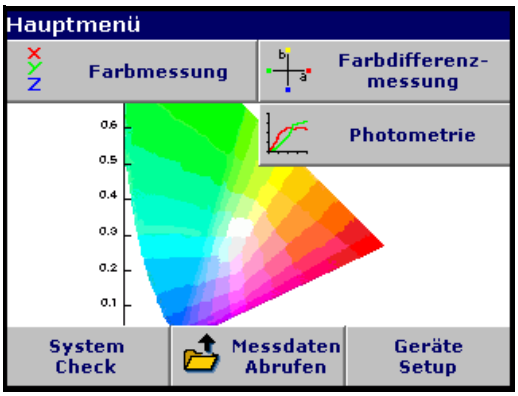
Nachdem ein Zeit-Scan aufgenommen wurde, werden die Daten Zeit/Extinktion bzw. Transmission graphisch in einer Kurve dargestellt.

Dort, wo der Cursor sich auf der Kurve befindet, wird die bis zu diesem Punkt abgelaufene Zeit und der entsprechende Extinktionswert hervorgehoben. Die Navigationsfunktionen eines Zeit-Scans oder einer Zeit-Scan-Analyse werden in Tabelle 12 beschrieben.

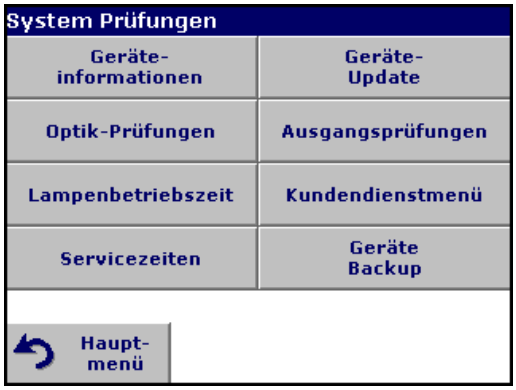
Tabelle 12 Navigation innerhalb des Zeit-Scans

Cursor-Funktion/ Zoom-Funktion	Beschreibung
Symbol Kurve (Auswahl des Cursor-Modus)	**Delta-Modus:** Ein zweiter Cursor wird aktiviert. Die Position des fixen Cursors wurde zuvor im einfachen Cursor-Modus festgelegt. Mit dem aktiven Cursor können Sie jeden Punkt der Messkurve auswählen. Es wird die Differenz zu dem fixen Cursor auf der Kurve abgebildet. Die Delta-Werte werden entsprechend hervorgehoben und an den xy-Achsen angezeigt. Die Steigung der Kurve und der Korrelationskoeffizient (r^2) zwischen den Cursorpunkten im Delta-Modus wird unterhalb der Kurve angezeigt.
	Cursor-Modus einfach: Cursor bewegt sich an jeden ausgewählten Messpunkt des Scans.
Pfeiltasten	Pfeiltasten (rechts/links) bewegen den Cursor (entsprechend dem gewählten Modus) zum nächsten Datenpunkt. Die entsprechenden Daten des Messpunktes (Wellenlänge/Extinktion- bzw. Transmissionswert) werden auf den xy-Achsen hervorgehoben. ***Hinweis:*** *Sie können auch auf jeden beliebigen Punkt der Kurve direkt tippen, um sich die entsprechenden Daten anzeigen zu lassen.*
Zoom-Symbol	Mit dieser Funktion lassen sich Kurvenabschnitte im Bereich um den Cursor vergrößern. Nochmaliges Tippen auf das Zoom-Symbol stellt die Normalgröße wieder her.

6.1 System Check



1. Wählen Sie im Hauptmenü die Menüoption **System Check**.

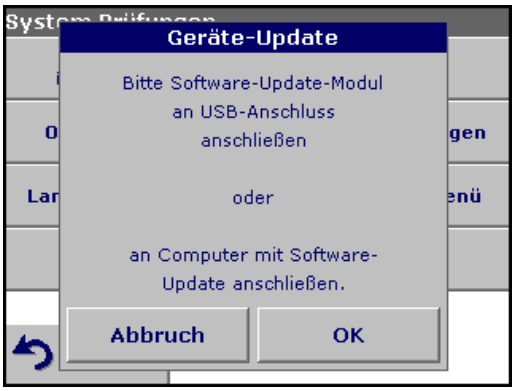


Das Menü „System Check“ beinhaltet Informationen über das Gerät und über verschiedene Prüfprogramme.

6.1.1 Geräteinformationen

1. Tippen Sie auf **Geräteinformation** im Menü „System Check“.
2. Der Gerätetyp, die Seriennummer und die Software-Versionen werden dargestellt.

6.1.2 Aktualisierung der Gerätesoftware



1. Gehen Sie zu **http://www.hach-lange.com**
2. Wählen Sie das Land und gehen Sie zu **Download>Software**.
3. Geben Sie **LCS III** in das Feld „Dokumentensuche“ ein.
4. Gehen Sie zum entsprechenden Download und folgen Sie den Hinweisen zum Speichern der Datei(en) auf dem USB-Speicher oder auf dem PC.
5. Entpacken Sie die ZIP-Datei und speichern Sie die Dateien auf dem USB-Speicher.
6. Tippen Sie auf **Geräte Update** im Menü „System Check“.
7. Schließen Sie den USB-Speicher an den USB-Anschluss (USB A) des Geräts an, siehe Kapitel 3.4 auf Seite 9.
8. Bestätigen Sie mit **OK**. Die Verbindung erfolgt automatisch und die Software wird aktualisiert.
9. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „System Check“ zurückzukehren.

Hinweis: *Wird die Gerätesoftware aktualisiert, wird der Kunde anschließend zum Neustart des Gerätes aufgefordert.*

6.1.3 Optik-Prüfungen

1. Tippen Sie auf **Optik-Prüfungen** im Menü „System Check“.

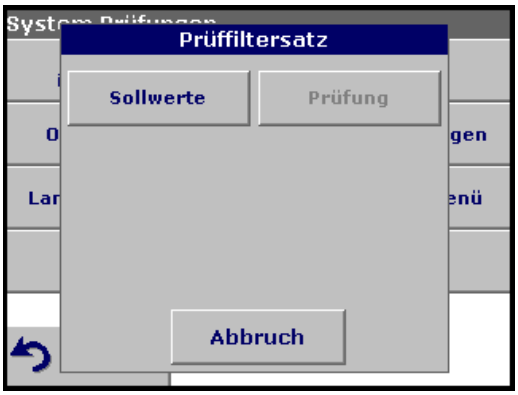
Das Menü „Optik-Prüfungen“ dient zur Prüfung von Wellenlängengenauigkeit, Streulicht und photometrischer Genauigkeit.

Als optionales Zubehör zur umfassenden Eigenkontrolle ist der zertifizierte Testfiltersatz (Prüffiltersatz) mit 4 Präzisionsglasfiltern, Sollwerten und ausführlicher Beschreibung als Prüfmittel erhältlich.

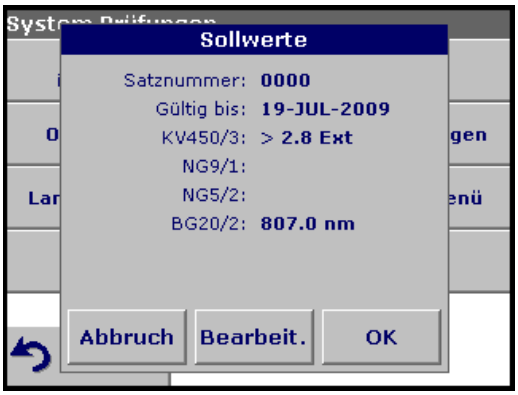
6.1.3.1 Prüffiltersatz

Der Prüffiltersatz dient zur regelmäßigen Überwachung von Streulicht, photometrischer Genauigkeit und der Wellenlängengenauigkeit der Spektralphotometer.

Wenn Ergebnisse zulässige Toleranzen überschreiten (angegeben auf dem Qualitätskontrollzertifikat gemäß Prüfnachweis), wenden Sie sich an den Hersteller.



1. Tippen Sie auf **Sollwerte**.

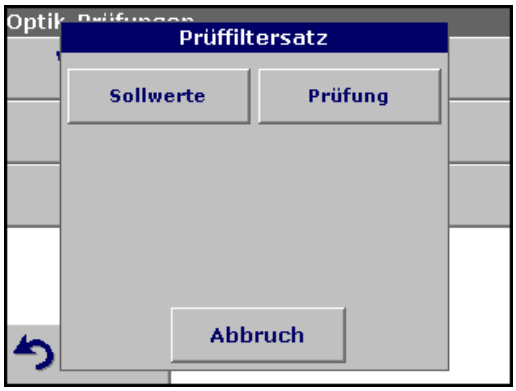


2. Tippen Sie auf **Bearbeiten**.

   Eine automatische Menüführung fragt die Werte (Filter, Wellenlänge, Sollwerte und Toleranzen) auf dem Qualitätskontrollzertifikat mit den folgenden Angaben ab:

   - Streulicht
   - Photometrische Richtigkeit
   - Wellenlängengenauigkeit

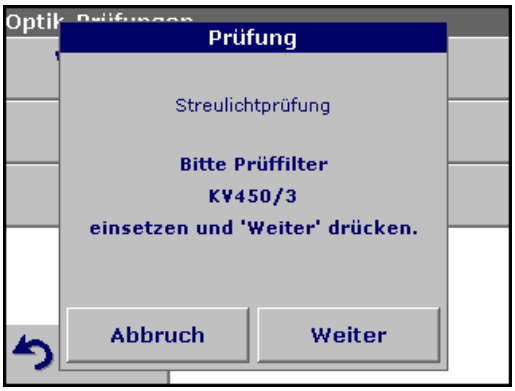
3. Tippen Sie auf **OK**, wenn alle Werte eingegeben sind und die Übersicht angezeigt wird.



4. Tippen Sie auf **Prüfung**.

5. Setzen Sie Adapter Z (Abbildung 4 auf Seite 11) in Küvettenschacht (2) ein.

6. Entfernen Sie eventuell vorhandene Küvetten aus dem Küvettenschacht und tippen Sie auf **Start**.



7. Setzen Sie die unterschiedlichen Filter in der angegebenen Reihenfolge nacheinander ein. Tippen Sie auf **Weiter**, nachdem Sie einen Filter eingesetzt haben.

Nach der letzten Messung werden die Ergebnisse angezeigt.

8. Tippen Sie auf das Symbol **PC und Drucker**, um Daten zu einem USB-Speicher, PC oder einem Drucker zu senden.

Die Dateien werden als CSV-Dateien (Comma Separated Value) gespeichert. Der Dateiname hat das Format: „Prüfung.csv“.

6.1.4 Ausgangsprüfungen

Bei angeschlossenem Drucker wird ein Testdruck des aktuellen Bildschirms ausgegeben.

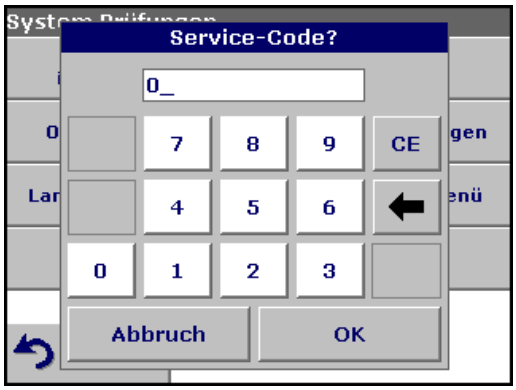
6.1.5 Lampenbetriebszeit

Das Menü „Lampenbetriebszeit“ liefert folgende Informationen: Die gesamte Betriebszeit einer Lampe (Stunden)

Nach einem Lampenwechsel wird die Anzeige der gesamten Betriebszeit auf 0 zurückgesetzt.

1. Tippen Sie auf **Lampenbetriebszeit** im Menü „System Check“.
2. Tippen Sie auf **VIS rücksetzen** und die Daten der sichtbaren Lampe werden zurückgesetzt.
3. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „System Check“ zurückzukehren.

6.1.5.1 Kundendienstmenü



Die Nutzung des Kundendienstmenüs benötigt einen Service-Code. Dieses Menü ist ausschließlich dem Kundendienst zwecks Servicearbeiten vorbehalten.

6.1.6 Servicezeiten

Um eine regelmäßige Kontrolle des Geräts sicherzustellen, kann eine automatische Erinnerung für die Servicezeiten eingegeben werden. Nach Einschaltung des Geräts wird diese Erinnerung aktiviert und zum entsprechenden Zeitpunkt angezeigt.

1. Tippen Sie auf **Servicezeiten** im Menü „System Check“.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ein** und dann **Letzte Inspektion**, um das Datum der letzten Inspektion einzugeben.
3. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

4. Aktivieren Sie ein Optionsfeld unter **Nächste Inspektion**, um einen bestimmten Zeitraum bis zur nächsten Inspektion festzulegen.

5. Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

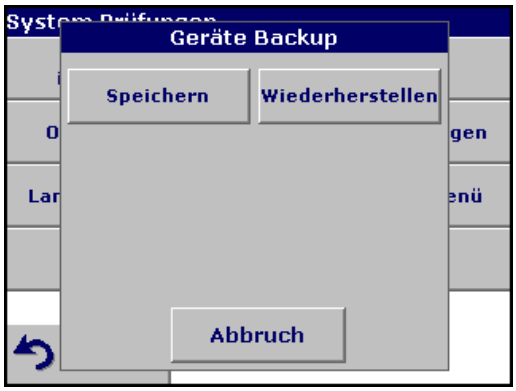
Wenn die nächste Inspektion fällig wird, wird die Meldung „**Nächste Inspektion ist fällig!**“ nach dem Einschalten des Geräts angezeigt.

6. Tippen Sie auf **OK**, um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Wenden Sie sich an den Hersteller, um einen Termin für die nächste Inspektion zu vereinbaren.

6.1.7 Geräte Backup

Vor dem nächsten Inspektionsdatum bietet das Menü „Geräte Backup“ die Option, Messdaten, Anwender-IDs, Proben-IDs, Passwörter sowie alle einstellbaren Daten auf einem USB-Speicher zu speichern.



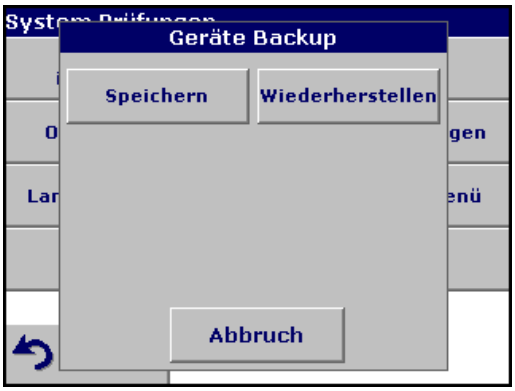
1. Tippen Sie auf **Geräte Backup** im Menü „System Check“.
2. Stecken Sie den USB-Speicher ein (Kapitel 3.4 auf Seite 9).
3. Tippen Sie auf **Speichern**, um das Backup zu beginnen.

Hinweis: *Wenn der USB-Speicher nicht angeschlossen ist, wird die Meldung „Bitte USB Speicher einsetzen“ angezeigt. Stecken Sie einen USB-Speicher ein, um die Daten zu speichern. Bestätigen Sie mit* ***OK*** *und tippen Sie erneut auf* ***Speichern****.*

Hinweis: *Wenn das Backup bereits zuvor gespeichert wurde, wird die Meldung „Daten bereits vorhanden. Überschreiben?“ angezeigt. Wenn Sie auf* ***OK*** *tippen, werden die Daten überschrieben.*

Wenn die Datei gespeichert wurde, wird die Meldung „Geräte Backup wurde gespeichert“ angezeigt.

4. Tippen Sie auf **OK**, um zum Menü „System Check“ zurückzukehren.

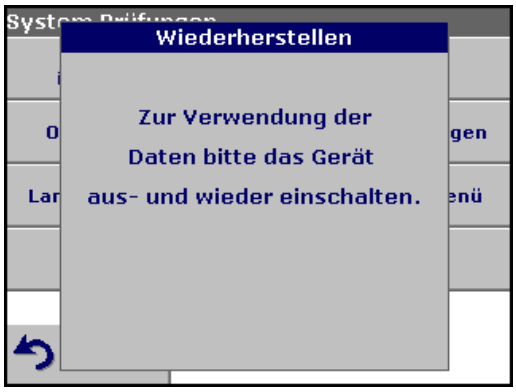


Backup-Daten wiederherstellen:
Wichtiger Hinweis: *Beim Wiederherstellen der Backup-Datei werden alle aktuellen Daten überschrieben!*

1. Tippen Sie auf **Geräte Backup** im Menü „System Check“.
2. Stecken Sie den USB-Speicher mit dem Backup ein (Kapitel 3.4 auf Seite 9).
3. Tippen Sie auf **Wiederherstellen**, um die Daten wieder herzustellen.

Hinweis: *Wenn der USB-Speicher nicht angeschlossen ist, wird die Meldung „Bitte USB Speicher einsetzen“ angezeigt. Stecken Sie einen USB-Speicher ein, um die Daten zu speichern. Bestätigen Sie mit **OK** und tippen Sie erneut auf **Wiederherstellen**.*

4. Bestätigen Sie mit **OK**, nachdem die Meldung „Geräte Backup von S/N XXXXXXX. Wiederherstellen?“ angezeigt wird



5. Starten Sie das Gerät nach dem Backup erneut.

VORSICHT
Potenzielle Gefahren für Augen und Haut bei chemischer/biologischer Exposition.
Nur qualifiziertes Personal darf die in diesem Kapitel der Bedienungsanleitung beschriebenen Arbeiten durchführen.

Wichtiger Hinweis: *Entfernen Sie alle Küvetten, die sich noch im Gerät befinden, und entsorgen Sie diese oder deren Inhalt mit einem anerkannten Entsorgungsverfahren.*

7.1 Reinigung von Gerät und Küvetten

VORSICHT
Potenzielle Gefahren durch Klemmen, Verbrennungen und Chemikalien sowie für die Augen.
Trennen Sie das Gerät vor allen Reinigungsarbeiten immer von der Stromversorgung.

Wichtiger Hinweis: *Auf keinen Fall dürfen zur Reinigung des Gerätes, einschließlich Display und Zubehörteile, Lösungsmittel wie Terpentin, Aceton oder ähnliche verwendet werden.*

7.1.1 Gehäuse und Küvettenschacht

- Reinigen Sie, nachdem Sie das Gerät ausgeschaltet und den Netzstecker aus der Steckdose entfernt haben, das Gehäuse, die Küvettenschächte und alle Zubehörteile nur mit einem weichen feuchten Wischtuch. Zusätzlich kann milde Seifenlösung verwendet werden. Lassen Sie kein Wasser in die Küvettenschächte gelangen. Stecken Sie keine Bürste und keine scharfen Gegenstände in Küvettenschacht (1), um Beschädigung an mechanischen Bauteilen zu vermeiden.
- Trocknen Sie die gereinigten Teile sorgfältig mit einem weichen Baumwolltuch ab.

7.1.2 Display

- Achten Sie darauf, dass das Display nicht verkratzt wird. Berühren Sie das Display nie mit Kugelschreibern, Bleistiften oder ähnlichen spitzen Gegenständen.
- Reinigen Sie das Display mit einem weichen, fussel- und ölfreien Baumwolltuch. Es kann auch ein verdünntes Fensterputzmittel verwendet werden.

7.1.3 Küvetten

VORSICHT
Potenzielle Gefahren bei chemischer/biologischer Exposition.
Wenden Sie ordnungsgemäße Laborpraktiken an, wenn ein Risiko chemischer Exposition vorliegt.

1. Säubern Sie nach der Benutzung die Glasküvetten mit Reinigungsmitteln.

2. Spülen Sie die Küvetten anschließend mehrfach mit Leitungswasser und zuletzt gründlich mit destilliertem Wasser.

Wichtiger Hinweis: *Glasküvetten, die organische Lösemittel (wie Chloroform, Benzol, Toluol usw.) enthielten, müssen vor der Behandlung mit Reinigungsmittel mit Aceton ausgespült werden. Weiterhin ist als letzter Behandlungsschritt vor dem Trocknen der Küvetten nochmals ein Spülvorgang mit Aceton notwendig.*

7.2 Lampenwechsel

VORSICHT
Zur Vermeidung eines möglichen Stromschlags muss das Gerät vor der Wartung der Lampe vom Netz getrennt werden.

1. Schalten Sie das Gerät ab.

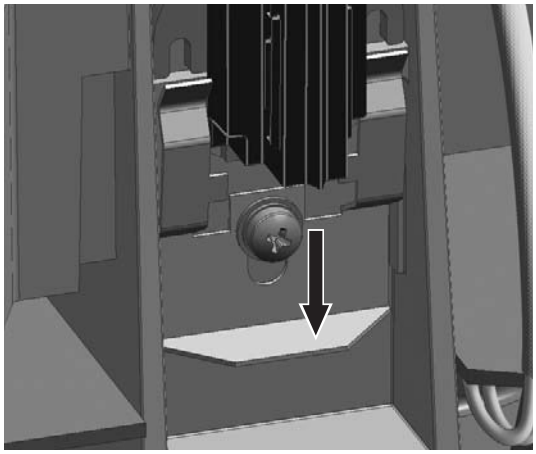
2. Ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose.

ACHTUNG
Verbrennungsgefahr! Warten Sie, bis die Lampe sich abgekühlt hat. Der Kontakt mit der heißen Lampe verursacht Verbrennungen.

3. Entfernen Sie die Abdeckung an der Rückseite des Geräts mittels Schraubendreher (die Schrauben können Schlitze oder Kreuzschlitze haben).

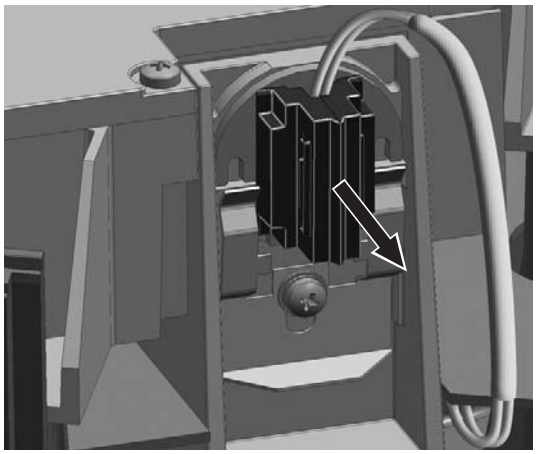
4. Nehmen Sie die Abdeckung ab.

5. Biegen Sie den Lüfter vorsichtig nach vorn (siehe Geräteschild 1).

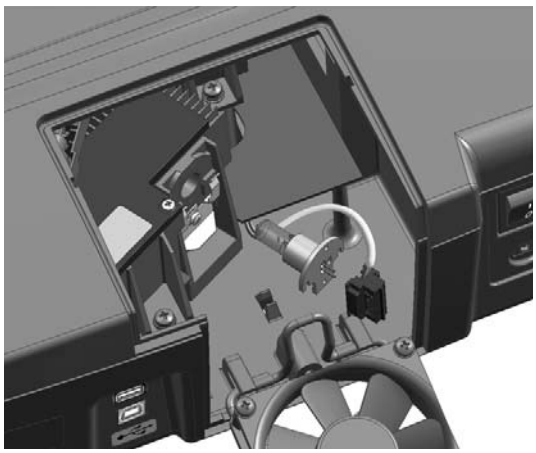


ACHTUNG
Verbrennungsgefahr! Warten Sie, bis die Lampe sich abgekühlt hat. Der Kontakt mit der heißen Lampe verursacht Verbrennungen.

6. Drücken Sie die Druckfeder nach unten (siehe Geräteschild 2).



7. Nehmen Sie Halogenlampe und Steckerplatte heraus (siehe Geräteschild 3).



Wichtiger Hinweis: *Halten Sie die Lampe nur an der Lampenfassung fest. Vermeiden Sie das Berühren des Glaskörpers, da Hautsubstanzen sich am Glaskolben einbrennen können und dadurch den Alterungsprozess der Lampe beschleunigen.*

8. Verbinden Sie die neue Halogenlampe wieder mit der Steckerplatte.

9. Setzen Sie die Halogenlampe so ein, dass die Rundung nach unten zeigt.

10. Drücken Sie den Stecker mit leichtem Druck in Richtung der Halogenlampe und drücken Sie die Druckfeder nach oben, sodass sie einrastet.

11. Falten Sie den Lüfter wieder ein, bis er einschnappt.

12. Schrauben Sie die rückseitige Abdeckung wieder mittels Schraubendreher an.

13. Stecken Sie das Steckernetzteil ein.

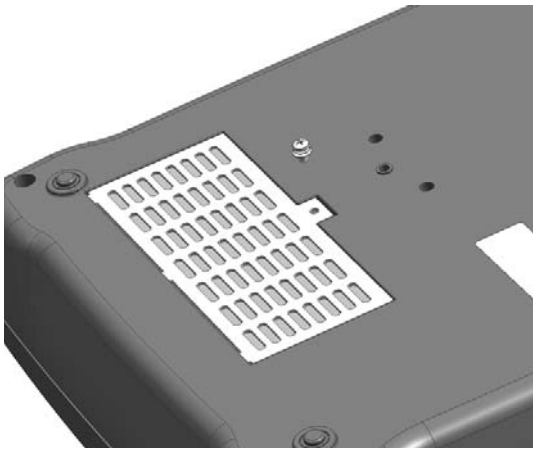
14. Setzen Sie die Lampenbetriebszeit auf 0, siehe Kapitel 6.1.5 auf Seite 76.

7.3 Wartung der Filtermatte

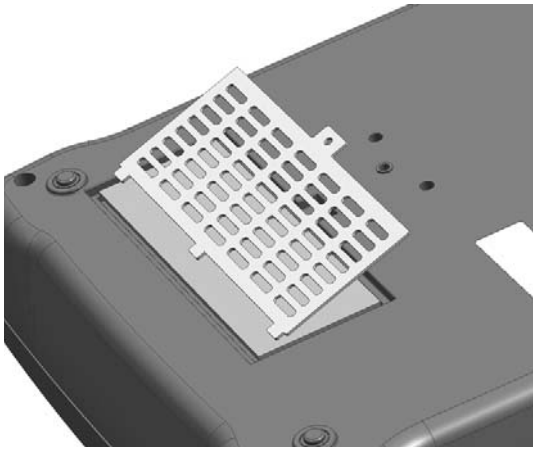
Zur Überprüfung, wann die Filtermatte ausgewechselt werden muss, müssen Sie diese alle 3-6 Monate untersuchen (in einem relativ staubfreien Bereich kann dieses Intervall länger sein).

1. Entfernen Sie eventuell vorhandene Küvetten und Küvettenadapter aus dem Küvettenschacht.
2. Schalten Sie das Gerät ab.
3. Ziehen Sie das Netzkabel aus der Steckdose.
4. Heben Sie das Gerät hoch und überprüfen Sie die Farbe der Filtermatte. Ersetzen Sie die Filtermatte, wenn sie dunkelgrau oder schwarz ist.

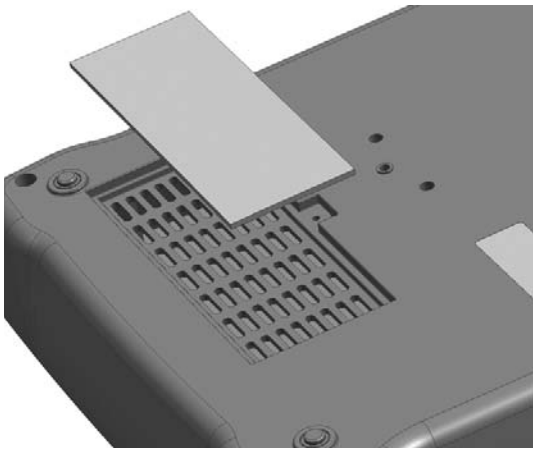
7.3.1 Austausch der Filtermatte



5. Drehen Sie das Gerät um und stellen Sie es auf eine weiche Oberfläche.
6. Öffnen Sie mittels Schraubendreher (Schlitz oder Kreuzschlitz) das Filtergitter (Abbildung 8, Pos. 1).



7. Heben Sie das Filtergitter an (Abbildung 8, Pos. 1).



8. Entfernen Sie die alte Filtermatte (Abbildung 8, Pos. 3) und ersetzen Sie sie durch eine neue Filtermatte.
9. Schrauben Sie das Gitter wieder an.
10. Stellen Sie das Gerät vorsichtig aufrecht.
11. Stecken Sie den Netzstecker ein.

Abbildung 8 Unterteil des LCS III mit Filtergitter

1	Filtergitter	**3**	Filtermatte
2	Kreuzschlitzschraube		

Kapitel 8 Fehler- bzw. Displaymeldungen

Problem/Displayanzeige	Ursache	Maßnahme
Setzen Sie Adapter Z ein.	Für Messungen mit 11 mm Rundküvetten ist der Adapter Z erforderlich.	Setzen Sie den Adapter Z in Küvettenschacht (2) ein. Bestätigen Sie mit **OK**.
Farbe = ***	Spektralfarbenzug außerhalb Messbereich.	Verdünnen Sie die Probe oder wählen Sie eine geeignete Farbskala aus.
Extinktion > 3.5!	Die gemessene Extinktion ist größer als 3.5	Verdünnen Sie die Probe und wiederholen Sie die Messung
Konzentration zu hoch!	Die errechnete Konzentration ist größer als 999999	Verdünnen Sie die Probe und wiederholen Sie die Messung
Fehler Testprogramm gestoppt! Bitte prüfen Sie die Lampe Schließen Sie den Deckel. Fehler [xx]	Testprogramm stoppt beim Starten des Gerätes	Überprüfen Sie die Lampe. Tauschen Sie sie gegebenenfalls aus. Schließen Sie den Deckel. Tippen Sie auf **Neu starten**.
Fehler Testprogramm gestoppt! Bitte Küvette entnehmen! Schließen Sie den Deckel.	Testprogramm stoppt beim Starten des Gerätes	Entfernen Sie die Küvetten aus dem Küvettenschacht. Bestätigen Sie mit **OK**.
Fehler Testprogramm gestoppt! Hardware-Fehler. Fehler [x]	Elektronik defekt	Kontaktieren Sie den Hersteller oder seine Vertretung und geben Sie die Fehlernummer an
Fehler Zu viel Umgebungslicht! Stellen Sie das Gerät in den Schatten oder schließen Sie den Deckel.	Die Sensoren messen zu viel Umgebungslicht.	Verringern Sie das Umgebungslicht. (Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung.) Schließen Sie den Deckel.
Negatives Ergebnis!	Das berechnete Ergebnis ist negativ	Überprüfen Sie die Konzentration der Probe
Keine Auswertung!	Fehler in der Testdatenbank/Anwenderdatenbank	Überprüfen Sie die Programmierung Kontaktieren Sie den Hersteller oder seine Vertretung
Messbereich überschritten!	Die gemessene Konzentration übersteigt den Kalibrierbereich des Tests	Verdünnen Sie die Probe und wiederholen Sie die Messung
Messbereich unterschritten!	Die gemessene Konzentration liegt unterhalb des Kalibrierbereichs des Tests	Wählen Sie nach Möglichkeit einen Test mit kleinerem Messbereich oder eine höhere Küvetten-/Proben-Schichtdicke aus

A

ADMI-Farbzahl ... *51*
Alphanumerisches Tastenfeld ... *15*
Ansicht wählen ... *65*
Anwender-ID
  Löschen ... *18*
Anzeige und Ton ... *20*
APHA-Methode ... *49*
Arzneibuch
  Europäisch ... *44*
  US ... *48*
ASTM D 1500 ... *50*
ASTM D 156 ... *50*
ASTM D 1925 ... *50*
Audiosignale ... *20*
Ausgangsprüfungen ... *76*
Auspacken des Gerätes ... *7*

B

Berechnungsformel ... *61*
Berührungsempfindlicher Bereich ... *41*

C

Cursor-Modus ... *64*, *66*

D

Daten ... *29*
  Abrufen ... *29*, *34*
  Löschen ... *29*, *33*, *34*
  Senden ... *29*, *34*
  Speichern ... *29*, *34*
Daten drucken ... *25*
Daten senden ... *31*, *64*, *70*
Datenspeicher ... *29*
Datenspeicherung ... *34*
Datum und Uhrzeit ... *20*
DIN 6162 ... *48*
DIN-ISO 2049 ... *50*
DIN-ISO 4630 ... *49*
DIN-ISO 6271 ... *49*
Display ... *15*, *28*, *83*
Drucker Setup ... *22*
Durchführung eines Zeit-Scans ... *71*

E

Einzel-Wellenlänge ... *16*, *57*, *58*, *60*
Entsorgung ... *6*
Europäisches Arzneibuch ... *44*

F

Farbmessung ... *16*
Farbspeicher ... *29*
Farbwahl ... *28*
Fehler- bzw. Displaymeldungen ... *89*
Filtereinstellungen ... *30*

G

Gardner-Farbzahl ... *49*
Gefahrenhinweise ... *5*
Geräte-Backup ... *79*, *80*
Geräteinformationen ... *73*
Geräte-Setup ... *16*, *17*, *58*, *61*, *64*, *70*
Gespeicherte Daten ... *29*
Gespeicherte Programme ... *57*

H

Hauptmenü ... *16*
Hazen-Farbzahl ... *49*
Hess-Ives-Farbzahl ... *51*

I

Internet ... *74*

J

Jodfarbzahl ... *48*

K

Klett-Farbzahl ... *49*
Konzentrations-Auflösung ... *58*, *59*, *61*, *63*
Konzentrations-Faktor ... *58*, *59*, *61*, *62*
Kundendienstmenü ... *77*
Küvetten ... *83*
Küvettenadapter Z ... *11*

L

Lampe, *siehe VIS-Lampe*
Lovibond-Skala ... *50*

M

Markierung ... *71*
Messdaten aufrufen ... *16*, *34*, *58*, *61*, *64*, *70*
Messmodus ... *58*, *59*, *60*
Messung von Farbdifferenzen ... *16*
Messwellenlänge ... *70*
Mineralöl-Farbzahl ... *50*
Multi-Wellenlänge ... *16*, *60*, *61*, *62*, *63*

O

Optik-Prüfungen ... *74*

P

Passwort ... *26*
  Aktivieren ... *26*
  Deaktivieren ... *27*
PC und Drucker ... *22*, *25*
Photometrie ... *16*
Proben-ID ... *18*
  Erstellen ... *18*
  Löschen ... *19*
Probennahme ... *38*
Produkt-/Funktionsüberblick ... *6*
Programmübersicht ... *16*
Prüffiltersatz ... *74*

R

Referenz ... *55*, *56*
Referenz-Scan ... *64*, *68*

S

Saybolt-Farbzahl ... *50*
Schnittstellen ... *9*, *22*
Servicezeiten ... *77*
Sicherheitshinweise ... *5*
Sicherheitsliste ... *26*
Skalierung und Einheiten ... *64*, *66*, *70*, *71*
Software ... *74*
Sprache ... *13*

System-Prüfung *77*
Systemprüfung *13*
System-Prüfungen *16*, *73*, *74*, *76*, *77*, *79*

T

Tabelle/Kurve anzeigen *70*
Technische Daten *3*
Testprogramm *13*
Timer *20*
Touchscreen *15*

U

Update *74*

V

Vergilbungsindex *50*
VIS-Lampe
    Lampenbetriebszeit *76*
    Lampensteuerung
Vorbereitung von Proben *38*

W

Wartung *83*
Wellenlänge *57*, *58*, *61*
Wellenlängenbereich *65*
Wellenlängen-Scan *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *63*, *64*, *65*, *67*
Wellenlängenspektrum *64*

Z

Zeit und Intervall *70*
Zeit-Scan *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *69*, *70*, *72*

Table des matières

Section 1 Caractéristiques 3

Section 2 Informations d'ordre général 5
2.1 Consignes de sécurité 5
2.1.1 Utilisation des informations sur les dangers 5
2.1.2 Etiquettes de mise en garde 5
2.1.3 Sécurité chimique et biologique 6
2.2 Synthèse du produit 6

Section 3 Installation 7
3.1 Déballage de l'appareil 7
3.2 Conditions d'utilisation 7
3.3 Branchements électriques 8
3.4 Interfaces 9
3.5 Compartiments pour cuves et adaptateur pour cuves 10
3.5.1 Compartiments pour cuves et adaptateur 10
3.5.2 Installation de l'adaptateur pour cuves 11
3.6 Trajectoire du faisceau 12

Section 4 Mise en service 13
4.1 Mise sous et hors tension de l'instrument 13
4.2 Sélection de la langue 13
4.3 Autodiagnostic 13
4.4 Caractéristiques en cas de fonctionnement continu 14

Section 5 Opérations standard 15
5.1 Présentation 15
5.1.1 Conseils d'utilisation de l'écran tactile 15
5.1.2 Utilisation du pavé alphanumérique 15
5.1.3 Menu principal 16
5.2 Mode Configuration de l'instrument 17
5.2.1 ID opérateur 17
5.2.2 ID échantillon 18
5.2.3 Date et heure 20
5.2.4 Préférences d'affichage et du son 20
5.2.5 Commande de la lampe 20
5.2.6 PC et imprimante 22
5.2.7 Mot de passe 26
5.2.8 Sélection du nuancier 28
5.3 Enregistrement, rappel, envoi et suppression des données 29
5.3.1 Enregistrement, rappel, envoi et suppression des données à partir du journal des couleurs et du journal des données 29
5.3.2 Enregistrement, rappel, envoi et suppression de données à partir d'un balayage de longueurs d'onde et d'une plage de temps 34
5.4 Echantillonnage et préparation des échantillons 38

Table des matières

5.5 Mesure colorimétrique 39
5.5.1 Réalisation d'une mesure colorimétrique 40
5.5.2 Réalisation d'une mesure colorimétrique dans le cadre de la pharmacopée européenne 44
5.5.3 Réalisation une mesure colorimétrique dans le cadre de la pharmacopée américaine 48
5.5.4 Détermination de la valeur de couleur Iode 48
5.5.5 Détermination de la valeur de couleur Hazen (Pt-Co ou méthode APHA) 49
5.5.6 Détermination de la valeur de couleur Gardner 49
5.5.7 Détermination de la valeur de couleur Klett 49
5.5.8 Valeur de couleur Huile minérale (ASTM D 1500 et ISO 2049) 50
5.5.9 Détermination de la valeur de couleur Saybolt (ASTM D 156) 50
5.5.10 Echelle AOCS Cc 13 e (Lovibond®) 50
5.5.11 Détermination de l'indice de jaune (ASTM D 1925) 50
5.5.12 Valeur de couleur Hess-Ives 51
5.5.13 Valeur de couleur ADMI 51
5.6 Mesure de la différence colorimétrique 52
5.6.1 Réalisation d'une mesure de la différence colorimétrique 52
5.6.2 Réalisation d'une mesure de la différence colorimétrique à l'aide des valeurs de référence enregistrées 55
5.6.3 Ajout d'une référence à la liste de références 56
5.7 Photométrie 57
5.7.1 Longueur d'onde unique (mesures d'absorption, de concentration et de transmission) 57
5.7.2 Mode Longueur d'onde - multi, mesures à plusieurs longueurs d'onde 60
5.7.3 Mode Balayage longueurs onde, enregistrement des spectres d'absorption et de transmission 63
5.7.4 Absorption/transmission sur une plage de temps 69

Section 6 Opérations avancées 73
6.1 Vérifications du système 73
6.1.1 Informations sur l'instrument 73
6.1.2 Mise à jour du logiciel de l'instrument 74
6.1.3 Vérifications optiques 74
6.1.4 Résultats vérifications 76
6.1.5 Historiques de la lampe 76
6.1.6 Temps service 77
6.1.7 Appareil Backup 79

Section 7 Maintenance 83
7.1 Exigences de nettoyage 83
7.1.1 Boîtier et compartiment pour cuves 83
7.1.2 Ecran 83
7.1.3 Cuves/cellules d'échantillon 83
7.2 Remplacement de la lampe 84
7.3 Maintenance du coussinet du filtre 86
7.3.1 Remplacement du coussinet du filtre 86

Section 8 Dépannage 89

Index 91

Section 1 Caractéristiques

Ces caractéristiques sont susceptibles d'être modifiées sans avis préalable.

Caractéristiques de performance	
Mode de fonctionnement	Mesure colorimétrique, mesure de la différence colorimétrique, absorption et concentration
Evaluation colorimétrique	Toutes les valeurs colorimétriques calculées pour un étalon colorimétrique C selon ASTM E 308 et un 2e observateur de référence.
Lampe source	Tungstène rempli de gaz (visible)
Gamme de longueurs d'onde	320–1 100 nm
Exactitude de la longueur d'onde	± 1,5 nm (dans la gamme de longueurs d'onde 340–900 nm)
Reproductibilité des longueurs d'onde	≤ 0,1 nm
Résolution de la longueur d'onde	1 nm
Etalonnage de la longueur d'onde	Automatique
Gamme de longueurs d'onde pour la mesure colorimétrique	380 à 720 nm par incréments de 10 nm
Vitesse de balayage	≥ 12 nm/s (par incréments d'1 nm)
Largeur de bande spectrale	5 nm
Plage de mesure photométrique	± 3,5 Abs (gamme de longueurs d'onde 340–900 nm)
Exactitude photométrique	5 m Abs à 0,0 - 0,5 Abs 1 % à 0,50 - 2,0 Abs
Linéarité photométrique	< 0,5 % à 2 Abs < = 1 % à > 2 Abs avec verre neutre à 546 nm
Lumière parasite	< 0,1 % T à 340 nm avec $NaNO_2$
Journal des données	500 mesures colorimétriques, 50 valeurs de référence colorimétriques, 500 mesures photométriques, 20 balayages de longueurs d'onde, 20 balayages sur une plage de temps
Caractéristiques physiques et environnementales	
Largeur	368 mm (14,5 pouces)
Hauteur	144 mm (5,7 pouces)
Profondeur	359 mm (14,1 pouces)
Poids	6,4 kg (14,11 livres)
Conditions d'utilisation	10–40 °C (50–104 °F), humidité relative max. 80 % (sans condensation)
Conditions de stockage	–40–60 °C (-40–140 °F), humidité relative max. 80 % (sans condensation)
Autres caractéristiques techniques	
Principaux branchements	Alimentation électrique externe : 100–240 V/50–60 Hz (en entrée) ; 15 V/30 VA (en sortie)
Interfaces	N'utilisez que des câbles blindés d'une longueur maximale de 3 mètres. 1 x USB type A 1 x USB type B
Indice de protection du boîtier	IP3X
Classe de protection	Classe II

Section 2 Informations d'ordre général

2.1 Consignes de sécurité

Lisez la totalité du manuel avant de déballer, configurer ou utiliser cet appareil. Soyez particulièrement attentif à toutes les précautions et mises en garde, afin d'éviter d'endommager l'équipement ou de blesser gravement l'opérateur.

Pour ne pas affecter la protection assurée par cet appareil, vous ne devez pas l'installer ou l'utiliser d'une manière différente de celle décrite dans ce manuel.

2.1.1 Utilisation des informations sur les dangers

DANGER
Signale une situation potentiellement dangereuse ou un danger imminent qui, s'il n'est pas évité, entraîne des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT
Signale une situation potentiellement dangereuse ou un danger imminent qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

ATTENTION
Signale une situation potentiellement dangereuse qui peut provoquer des blessures légères ou sans gravité.

Remarque importante : *Signale une situation qui, si elle n'est pas évitée, peut détériorer l'instrument. Informations requérant une attention particulière de la part de l'opérateur.*

Remarque : *Informations supplémentaires pour l'opérateur.*

2.1.2 Etiquettes de mise en garde

Lisez toutes les étiquettes apposées sur l'appareil. En cas de non-respect, vous risquez de vous blesser ou d'endommager l'appareil. Si un symbole apparaît sur l'instrument, il est accompagné d'un message de danger ou de précaution dans le manuel.

	Si ce symbole apparaît sur l'instrument, il fait référence aux informations de fonctionnement et/ou de sécurité du manuel d'utilisation.
	Il est interdit de mettre au rebut le matériel électrique portant ce symbole dans les décharges publiques européennes depuis le 12 août 2005. Conformément aux réglementations européenne, nationales et locales (directive 2002/96/CE), les utilisateurs de matériel électrique européen doivent dorénavant retourner le matériel ancien ou en fin de vie à son fabricant lorsqu'ils souhaitent le mettre au rebut, sans avoir à en supporter le coût. ***Remarque :*** *Pour le recyclage, veuillez contacter le fabricant ou le revendeur du matériel afin de savoir comment retourner le matériel, les accessoires électriques fournis par le fabricant et tous les éléments auxiliaires en fin de vie, afin qu'ils soient traités correctement.*

2.1.3 Sécurité chimique et biologique

DANGER
Possibilité d'exposition chimique ou biologique dangereuse. La manipulation d'échantillons chimiques, d'étalons et de réactifs peut s'avérer dangereuse. Les utilisateurs de cet appareil sont invités à se familiariser avec les procédures de sécurité et la manipulation adéquate des produits chimiques, ainsi qu'à lire avec attention toutes les fiches techniques sur la sécurité des matériels.

Le fonctionnement normal de cet instrument implique l'utilisation d'échantillons chimiques ou biologiques dangereux ou potentiellement nocifs.

- Les utilisateurs se doivent de respecter toutes les informations de mise en garde imprimées sur les flacons contenant les solutions originales, ainsi que les informations fournies dans les fiches techniques sur la sécurité.
- Toutes les solutions usagées doivent être détruites conformément aux législations locales et nationales.
- Les équipements de protection doivent être choisis en fonction de la concentration et de la quantité de substances dangereuses sur le lieu de travail.

2.2 Synthèse du produit

Le LCS III est un spectrophotomètre de type VIS présentant une gamme de longueurs d'onde comprise entre 320 et 1 100 nm. Cet instrument est fourni avec plusieurs logiciels et une prise en charge multilingue.

Le spectrophotomètre LCS III comprend les modes d'application suivants : Echelles de couleurs (pré-installées), mode Longueur d'onde unique, mode Longueur d'onde multi, Balayage de longueurs d'onde et mode Plage de temps.

Le spectrophotomètre LCS III fournit directement des résultats numériques en unités de concentration, d'absorption ou en pourcentage de transmission.

Le LCS III permet de réaliser des évaluations colorimétriques précises, conformes aux normes ISO/ASTM, avec une seule mesure et d'afficher les résultats sous forme de systèmes colorimétriques traditionnels, tels que les échelles iode, Hazen ou Gardner.

Outre les 20 échelles de couleurs, il est possible de mesurer la transmission et l'absorption à des longueurs d'onde individuelles, ce qui permet d'utiliser le LCS III pour tous les types d'analyses de laboratoire.

Section 3 Installation

AVERTISSEMENT
Danger d'incendie ou de choc électrique. N'utilisez que l'alimentation électrique fournie. Seul le personnel qualifié est autorisé à exécuter les tâches décrites dans cette section du manuel d'utilisation.

3.1 Déballage de l'appareil

Le spectrophotomètre LCS III est fourni avec les éléments suivants :

- LCS III
- Cache anti-poussière
- Alimentation électrique externe, incluant 4 adaptateurs pour l'Europe, le Royaume-Uni, les Etats-Unis et l'Australie/la Chine.
- Manuel d'utilisation du LCS III

Remarque : *Si un élément est absent ou endommagé, contactez immédiatement le fabricant ou un représentant.*

3.2 Conditions d'utilisation

Les conditions suivantes doivent être réunies pour assurer le fonctionnement correct de l'appareil et la précision des résultats :

- Placez l'instrument sur une surface plane, afin qu'il soit stable. Ne poussez aucun objet sous l'instrument.
- Maintenez une température ambiante comprise entre 10 et 40 °C (50 à 104 °F) pour assurer le fonctionnement correct de l'appareil.
- L'humidité relative doit être inférieure à 80 % et aucune condensation ne doit se former sur l'appareil.
- Conservez un espace d'au moins 15 cm (6 pouces) en haut et autour de l'appareil pour la circulation de l'air, afin d'éviter une surchauffe des composants électriques.
- Ne placez pas et n'utilisez pas l'instrument dans un endroit extrêmement poussiéreux ou humide.
- Faites en sorte que la surface de l'instrument, le compartiment pour cuves et tous les accessoires soient toujours propres et secs. Toute éclaboussure ou déversement involontaire sur et dans l'instrument doivent être nettoyés immédiatement (reportez-vous à la section 7.1 page 83).
- En cas d'utilisation continue pendant plus de 24 heures sans arrêt de l'appareil, nous recommandons d'effectuer un nouvel étalonnage à l'aide d'une cuve/cellule d'échantillon contenant de l'eau distillée.
- En cas d'utilisation continue pendant plus de 7 jours sans arrêt de l'appareil, nous recommandons d'éteindre et de rallumer l'appareil, puis d'exécuter une nouvelle vérification du système avec réglage des filtres et étalonnage classique.

Remarque importante : *Protégez l'instrument des températures extrêmes (appareils de chauffage, rayonnement solaire direct et autres sources de chaleur).*

3.3 Branchements électriques

Installez l'adaptateur adéquat sur l'alimentation électrique externe fournie (Figure 1). Faites glisser l'adaptateur jusqu'à ce qu'il s'enclenche en position. Branchez le cordon d'alimentation électrique externe dans le connecteur situé sur le panneau arrière de l'instrument, puis branchez le boîtier d'alimentation à une prise électrique (100–240 V~ / 50–60 Hz). Appuyez sur l'interrupteur de mise sous tension situé à l'arrière de l'instrument pour allumer ce dernier (Figure 2 page 9).

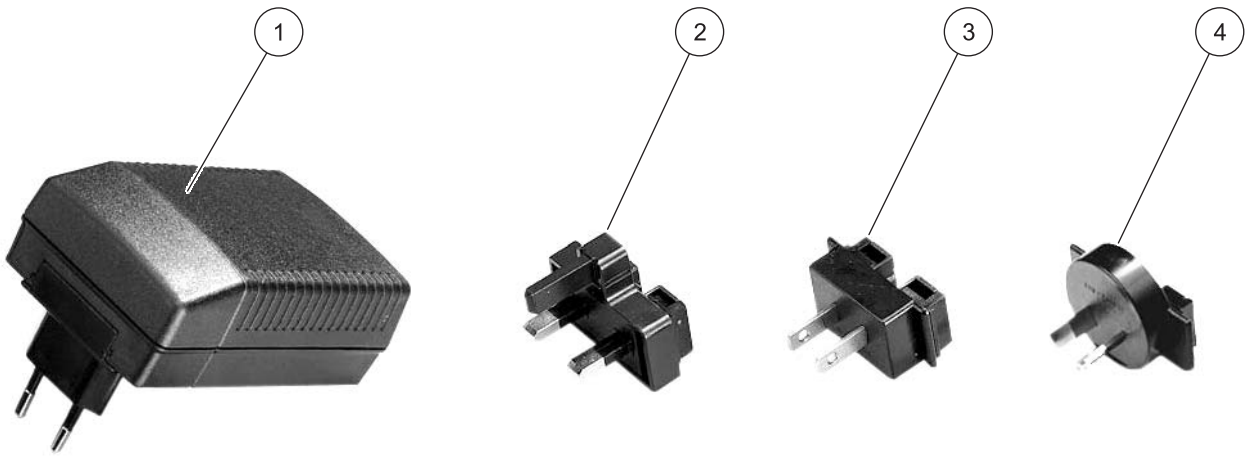


Figure 1 Adaptateur électrique

1	Alimentation électrique avec adaptateur européen installé	**3**	Adaptateur Etats-Unis
2	Adaptateur Royaume-Uni	**4**	Adaptateur Australie/Chine

3.4 Interfaces

Le LCS III est doté de série de deux interfaces USB, situées à l'arrière de l'appareil (Figure 2). L'interface USB de type A sert à communiquer avec une imprimante, un clavier ou une clé USB. La clé USB sert à mettre à jour le logiciel de l'instrument.

L'interface USB de type B sert à communiquer avec un PC. Pour cela, il faut installer le logiciel optionnel Data Trans sur le PC.

Il est possible d'utiliser un concentrateur USB pour connecter plusieurs accessoires à la fois.

Remarque : *La longueur des câbles USB ne doit pas dépasser 3 m (10 pieds).*

Ces interfaces USB permettent de transmettre les données et les graphiques vers une imprimante ou un PC, et de mettre à jour le logiciel de l'instrument (reportez-vous à la section 6.1.2 page 74).

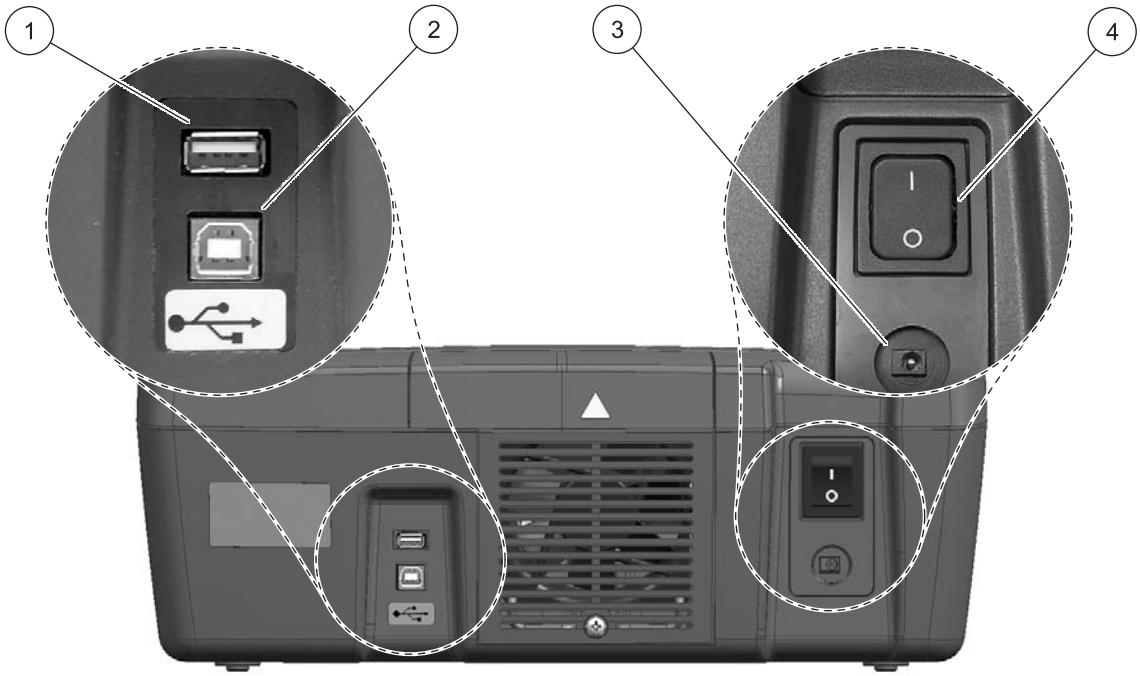


Figure 2 Interfaces

1	USB type A	**3**	À raccorder à l'alimentation électrique
2	USB type B	**4**	Interrupteur marche/arrêt

3.5 Compartiments pour cuves et adaptateur pour cuves

3.5.1 Compartiments pour cuves et adaptateur

Le LCS III est équipé de deux compartiments pour cuves (Figure 3). Il n'est possible d'utiliser qu'un seul type de cuve/cellule d'échantillon à la fois pour effectuer une mesure.

Compartiment pour cuves n° 1

- Cuves/cellules d'échantillon rondes de 11 mm
  Pour effectuer des mesures à l'aide de cuves/cellules d'échantillon rondes de 11 mm dans le compartiment pour cuves n° 1, insérez l'adaptateur Z dans le compartiment pour cuves n° 2.

Compartiment pour cuves n° 2

Le compartiment pour cuves n° 2 requiert des adaptateurs afin de s'adapter aux différents types de cuves/cellules d'échantillon.

- Cuves/cellules d'échantillon rectangulaires de 50 mm (elles peuvent être insérées directement dans le compartiment pour cuves, sans adaptateur).
- Adaptateur Z : cuves/cellules d'échantillon carrées de 10 mm

Remarque importante : *Vérifiez que l'adaptateur Z est correctement inséré dans le compartiment pour cuves. Enfoncez l'adaptateur dans le compartiment jusqu'à entendre un déclic.*

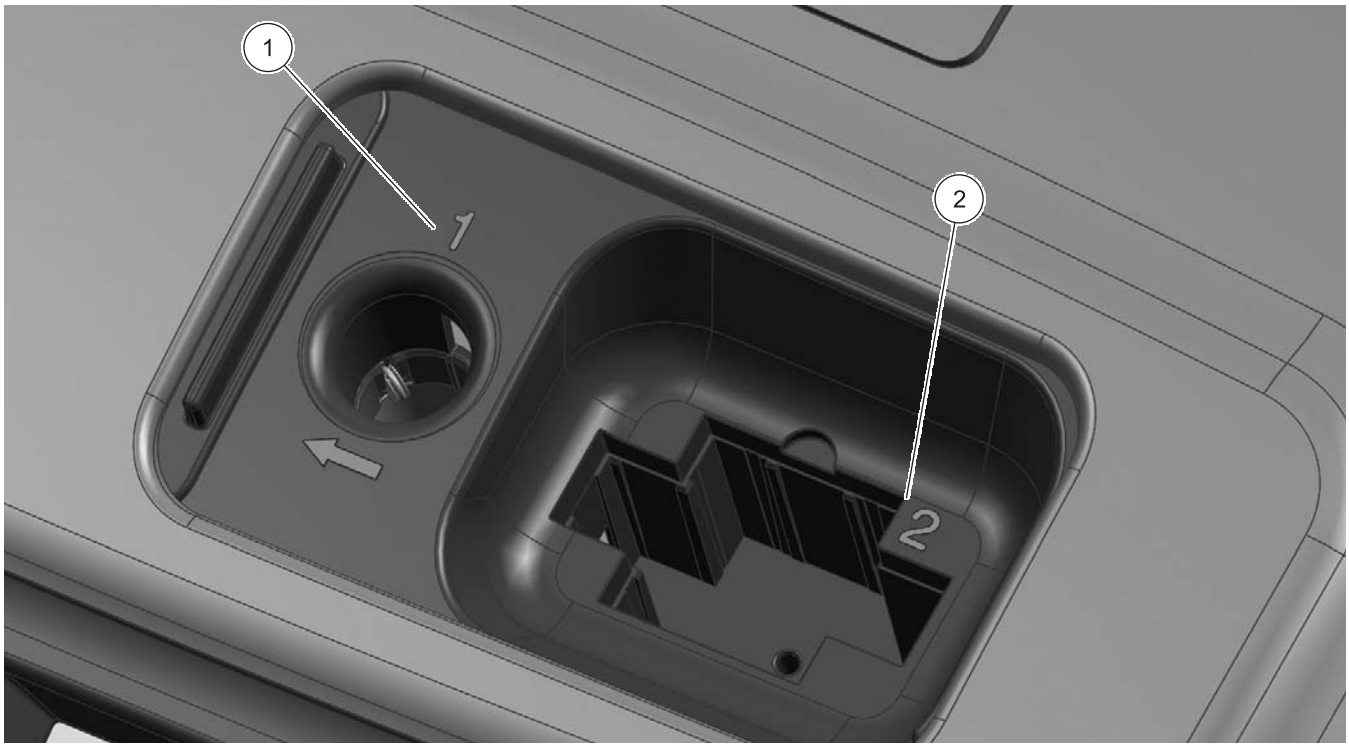


Figure 3 Compartiments pour cuves

1	Compartiment pour cuves n° 1	**2**	Compartiment pour cuves n° 2

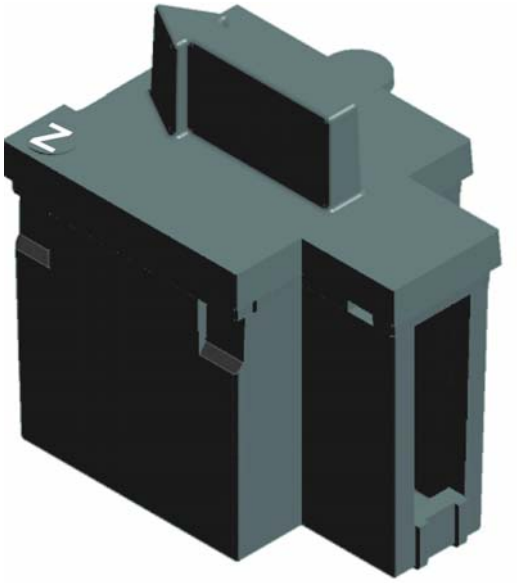


Figure 4 Adaptateur pour cuve Z

1	Adaptateur Z : adaptateur pour cuves carrées de 10 mm

3.5.2 Installation de l'adaptateur pour cuves

1. Ouvrez le compartiment pour cuves.
2. Insérez l'adaptateur conçu pour les mesures avec des cuves/cellules d'échantillon rondes de 11 mm et/ou cuves/cellules d'échantillon carrées de 10 mm, en dirigeant la flèche située en haut de l'adaptateur vers la gauche (Figure 4) et en veillant à ce que la patte d'orientation s'enclenche dans la rainure de l'ouverture du compartiment.

Remarque : *La flèche située en haut de l'adaptateur indique la direction de la trajectoire du faisceau.*

3.6 Trajectoire du faisceau

Figure 5 indique la trajectoire du faisceau du LCS III.

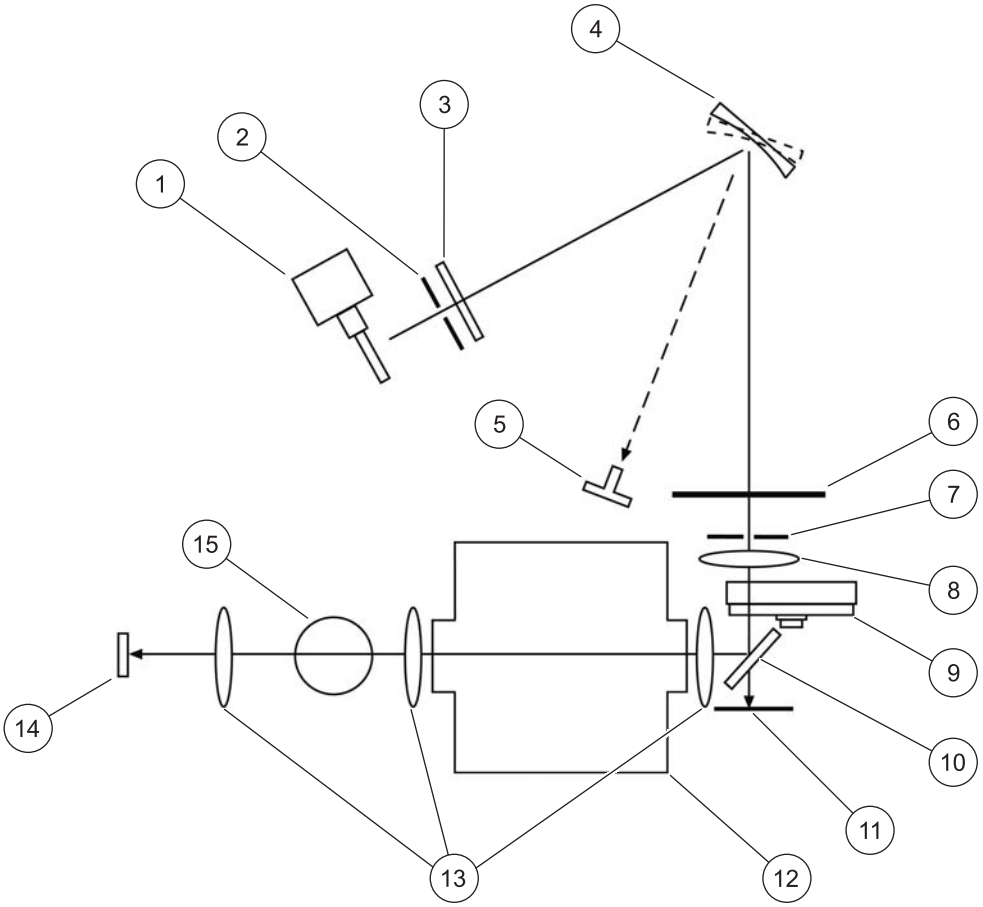


Figure 5 Trajectoire du faisceau

1	Lampe au tungstène	**9**	Couronne du filtre
2	Fente d'entrée	**10**	Miroir séparateur
3	Plaque en verre de protection contre la chaleur	**11**	Élément de référence
4	Grille	**12**	Compartiment pour cuves n° 2
5	DEL	**13**	Lentille
6	Hacheur	**14**	Élément de mesure
7	Fente de sortie	**15**	Compartiment pour cuves n° 1
8	Lentille		

Section 4 Mise en service

4.1 Mise sous et hors tension de l'instrument

1. Branchez l'alimentation électrique externe sur une prise électrique.

2. Appuyez sur l'interrupteur de mise sous tension situé à l'arrière de l'instrument pour allumer ce dernier.

Remarque : *Ne mettez pas l'appareil successivement sous tension et hors tension à intervalles rapprochés. Attendez toujours environ* ***20 secondes*** *avant de remettre l'appareil sous tension, sous peine d'endommager les systèmes électroniques et mécaniques.*

4.2 Sélection de la langue

Le logiciel du spectrophotomètre LCS III inclut plusieurs options de langue. L'écran de sélection de la langue s'affiche lors de la première mise sous tension de l'instrument.

1. Sélectionnez la langue souhaitée.

2. Appuyez sur **OK** pour confirmer. L'autodiagnostic démarre automatiquement.

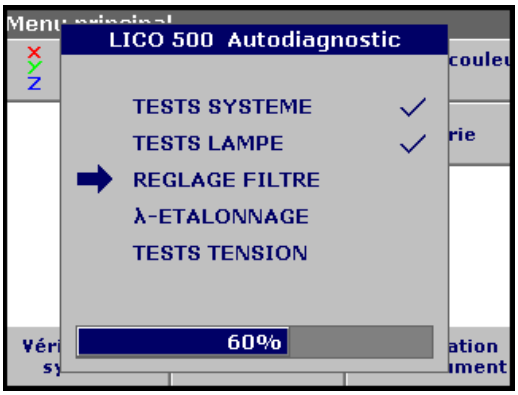
Modification de la langue configurée
Tant que cette option n'est pas modifiée, l'instrument fonctionne dans la langue sélectionnée.

1. Pendant que vous mettez l'instrument sous tension, touchez n'importe quel point de l'écran jusqu'à ce que la liste de sélection des langues apparaisse (au bout d'environ 30 secondes).

2. Sélectionnez la langue souhaitée.

3. Appuyez sur **OK** pour confirmer. L'autodiagnostic démarre automatiquement.

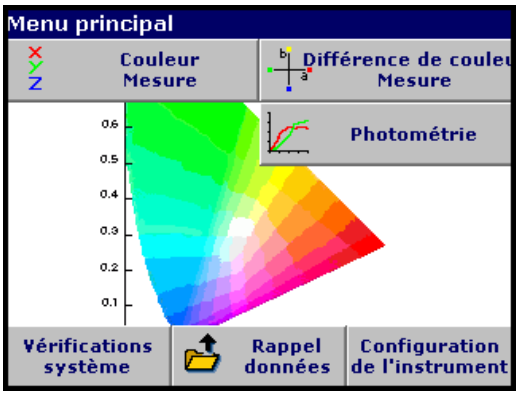
4.3 Autodiagnostic



A chaque mise sous tension de l'appareil, une série de tests de diagnostic est exécutée automatiquement pour garantir le fonctionnement des principaux composants du système.

Cette procédure, qui dure environ deux minutes, contrôle le système, la lampe, le réglage des filtres, l'étalonnage de la longueur d'onde et la tension. Chaque test réussi est confirmé par une coche.

Remarque : *Pour les autres messages d'erreur pendant l'autodiagnostic, reportez-vous à la* *Section 8 page 89.*



Une fois les diagnostics terminés, le « Menu principal » s'affiche.

Pour une description détaillée, reportez-vous à la section 5.1.3 Menu principal page 16.

4.4 Caractéristiques en cas de fonctionnement continu

En cas d'utilisation continue pendant plus de 24 heures sans arrêt de l'appareil, nous recommandons d'effectuer un nouvel étalonnage à l'aide d'une cuve/cellule d'échantillon contenant de l'eau distillée.

En cas d'utilisation continue pendant plus de 7 jours sans arrêt de l'appareil, nous recommandons d'éteindre et de rallumer l'appareil, puis d'exécuter une nouvelle vérification du système avec réglage des filtres et étalonnage classique.

Section 5 Opérations standard

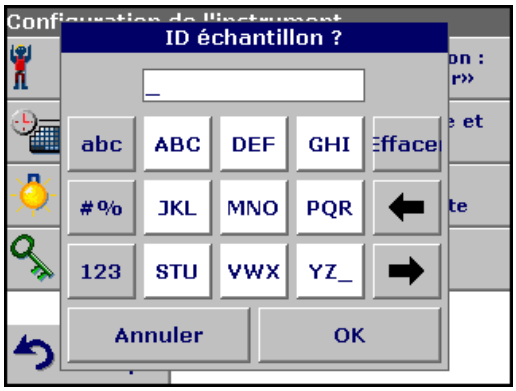
5.1 Présentation

5.1.1 Conseils d'utilisation de l'écran tactile

L'écran est tactile sur toute sa surface. Pour opérer une sélection, touchez l'écran avec l'ongle, le bout du doigt, une gomme de stylo ou un stylet. Ne touchez pas l'écran avec un objet pointu, comme la pointe d'un stylo-bille.

- Ne posez aucun objet au-dessus de l'écran, sous peine de l'endommager ou de le rayer !
- Effleurez des touches, des mots ou des icônes pour les sélectionner.
- Utilisez les barres de défilement pour vous déplacer rapidement dans les longues listes. Touchez une barre de défilement et maintenez le contact, puis effectuez un mouvement vers le haut ou vers le bas pour vous déplacer dans la liste.
- Pour mettre un élément de la liste en surbrillance, touchez-le une fois. Lorsque l'élément a été correctement sélectionné, son mode d'affichage est inversé (texte clair sur fond sombre).

5.1.2 Utilisation du pavé alphanumérique



Le pavé alphanumérique sert à entrer des lettres, des chiffres et des symboles pour la programmation de l'instrument. Les options non disponibles sont désactivées (grisées). Les icônes situées à droite et à gauche de l'écran sont décrites au Tableau 1.

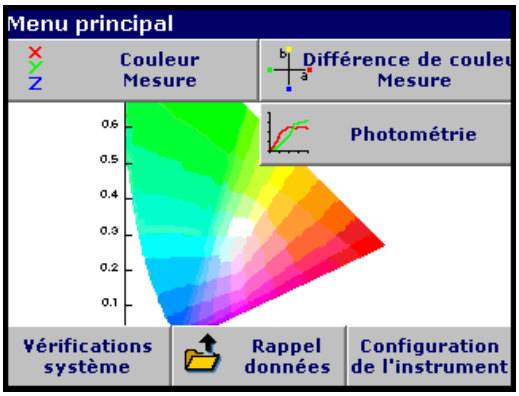
Le clavier central change en fonction du mode de saisie choisi. Vous devez appuyer plusieurs fois sur une touche jusqu'à ce que le caractère souhaité apparaisse sur l'écran. Pour entrer un espace, utilisez le trait de soulignement de la touche **YZ_**.

Remarque : *Pour entrer les données, il est également possible d'utiliser un clavier USB (format américain) ou un scanner USB manuel de codes à barres.*

Tableau 1 Pavé alphanumérique

Icône / touche	Description	Fonction
ABC/abc	Alphabétique	Lors de la saisie de caractères alphabétiques (par exemple, unités saisies par l'opérateur), cette touche vous *permet de basculer* entre les majuscules et les minuscules.
# %	Symboles	Il est possible de saisir des signes de ponctuation, des symboles et des indices et exposants numériques.
123	Numérique	Pour saisir des chiffres ordinaires.
Effacer	Suppression de l'entrée	Efface l'entrée.
Flèche gauche	Retour arrière	Recule d'une position. Efface le caractère entré précédemment à la nouvelle position.
Flèche droite	Avancer	Avance d'un caractère dans une entrée lorsque deux caractères contigus apparaissent sur une même touche.

5.1.3 Menu principal

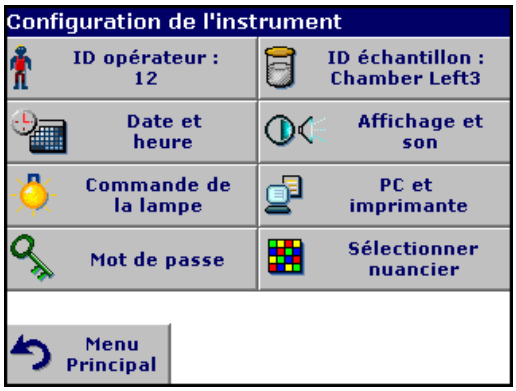


Plusieurs modes peuvent être sélectionnés à partir du « **Menu principal** ». Le Tableau 2 décrit brièvement chaque option du menu.

Tableau 2 Options du Menu principales

Option	Fonction
Couleur - Mesure	Le mode **MESURE COLORIMÉTRIQUE** sert à déterminer les valeurs des couleurs visibles de type Hazen, Gardner ou Saybolt, ainsi que les valeurs trichromatiques absolues de type CIE Lab, Hunter Lab ou de la pharmacopée européenne.
Différence de couleur - Mesure	Le mode **MESURE DE DIFF DE COUL.** sert à déterminer la différence colorimétrique quantitative entre une référence (R) et un échantillon (S) à l'intérieur du système trichromatique (CIE L*a*b* ou Hunter Lab). Ce mode dispose d'une mémoire de références complémentaire pouvant contenir jusqu'à 50 références.
Photométrie	**LONGUEUR D'ONDE UNIQUE** Les mesures de Longueur d'onde unique incluent : **Mesures de l'absorption :** la lumière absorbée par l'échantillon est mesurée en termes d'unités d'absorption. **Mesures de la transmission (%) :** le pourcentage de la lumière qui traverse l'échantillon et atteint le détecteur est mesuré. **Mesures de concentration :** un facteur de concentration peut être entré pour pouvoir convertir les valeurs d'absorption mesurées en valeurs de concentration. **LONGUEUR D'ONDE - MULTI** En mode Longueur d'onde - multi, l'absorption (Abs) ou le pourcentage de transmission (%T) est mesuré(e) à quatre longueurs d'onde différentes maximum, puis les différences et les relations d'absorption sont calculées. De simples conversions en concentrations sont également possibles. **PLAGE DE TEMPS** Le balayage temporel enregistre l'absorption ou le pourcentage de transmission à une longueur d'onde sur une période de temps définie. **BALAYAGE DE LONGUEURS D'ONDE** Le balayage de longueurs d'onde montre de quelle manière la lumière d'un échantillon est absorbée sur un spectre de longueur d'onde donné. Cette fonction peut servir à déterminer la longueur d'onde à laquelle on peut mesurer l'absorption maximale. Le comportement d'absorption s'affiche graphiquement tout au long du balayage.
Vérifications système	Le menu Vérifications du système offre plusieurs options : Vérifications optiques, Résultats vérifications, Historiques de la lampe, Mise à jour de l'instrument, Temps de service et Appareil Backup.
Rappel données	Les données enregistrées peuvent être rappelées, filtrées, envoyées vers une imprimante, une clé USB ou un PC, ou bien supprimées.
Configuration de l'instrument	Dans ce mode, vous pouvez entrer des réglages spécifiques à l'opérateur ou à une méthode : ID opérateur, ID échantillon, Date et heure, Affichage et son, Commande de la lampe, PC et imprimante, Mot de passe et Sélectionner nuancier.

5.2 Mode Configuration de l'instrument

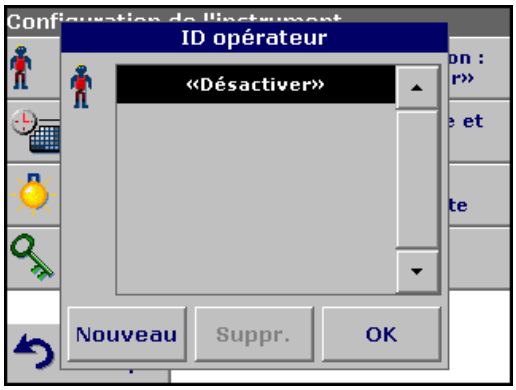


1. Sélectionnez **Configuration de l'instrument** dans le Menu principal.

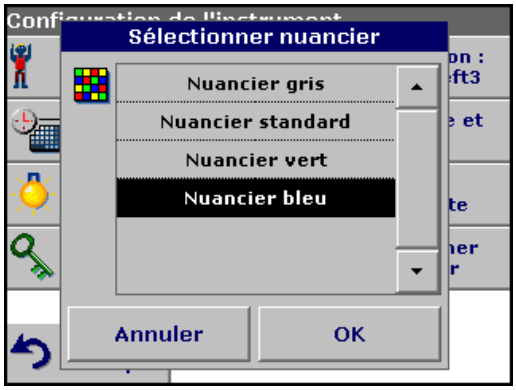
Une série d'options de configuration s'affiche.

5.2.1 ID opérateur

Utilisez cette option pour entrer jusqu'à 30 séries d'initiales opérateur (chaque série pouvant comporter jusqu'à cinq caractères). Il est également possible d'attribuer une couleur à chaque ID opérateur. Cette fonction permet de savoir quel opérateur a mesuré chaque échantillon.



1. Appuyez sur **ID opérateur** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Appuyez sur **Nouveau** pour entrer un nouvel ID opérateur.
3. Utilisez le pavé alphanumérique pour entrer un nouvel ID opérateur.
4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

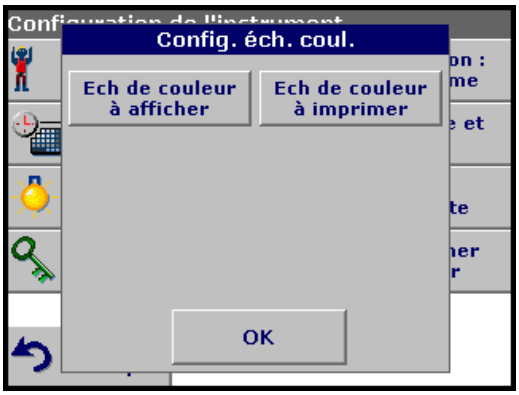


Sélectionnez l'un des quatre nuanciers de couleurs prédéfinis dans le menu Sélectionner nuancier, afin de l'attribuer à l'ID opérateur.

5. Sélectionnez une catégorie de couleur pour *choisir* la couleur d'affichage de l'arrière plan.

   Remarque : *Appuyez sur Annuler pour sélectionner le paramètre par défaut.*

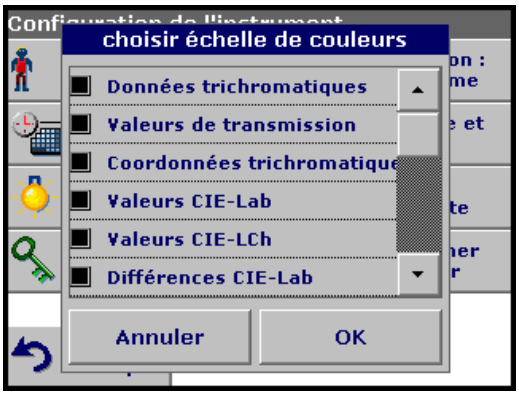
6. Appuyez sur **OK** pour confirmer.



Chaque opérateur peut configurer lui-même ses couleurs d'affichage et d'impression, indépendamment des paramètres ou de la configuration des autres opérateurs.

Lorsque l'ID opérateur change de A à B, les couleurs de l'affichage et de l'impression changent automatiquement.

7. Appuyez sur **Ech de couleur à afficher**.



8. Choisissez les échelles de couleurs de l'affichage. Utilisez la barre de défilement pour voir toutes les couleurs disponibles.

9. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

10. L'ID opérateur sélectionné s'affiche.

11. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

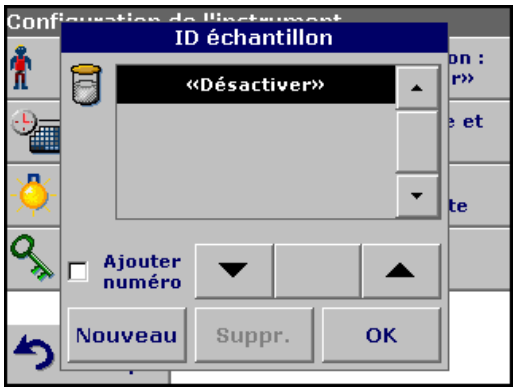
12. L'ID opérateur choisi est activé.

Remarque : *Appuyez sur* ***Suppr.*** *pour supprimer un ID opérateur de la liste.*

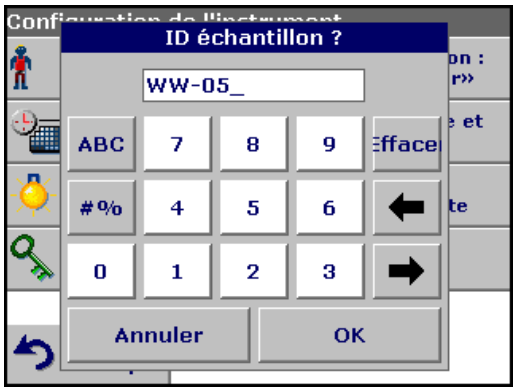
Remarque : *Vous pouvez aussi entrer ou modifier un ID opérateur en mode de mesure. Dans l'écran des résultats, appuyez sur* ***Options*** *>* ***Autres...*** *>* ***Configuration de l'instrument*** *ou, si un ID opérateur a déjà été attribué, sélectionnez immédiatement le symbole ID opérateur dans l'écran des résultats.*

5.2.2 ID échantillon

Utilisez cette option pour entrer dans l'instrument jusqu'à 100 étiquettes d'identification d'échantillon (chaque étiquette pouvant comporter jusqu'à 13 caractères chacune). Les ID échantillon peuvent servir à spécifier l'emplacement des échantillons, ou d'autres informations sur les échantillons.



1. Appuyez sur **ID échantillon** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Appuyez sur **Nouveau** pour entrer un nouvel ID échantillon.



3. Utilisez le pavé alphanumérique pour entrer un nouvel ID échantillon.

   Remarque : *Si un scanner USB manuel de codes à barres est connecté, il est également possible de scanner des ID échantillon.*

4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

5. Pour numéroter les ID échantillon de façon séquentielle (par ex. en fonction de l'afflux (01 etc.)), sélectionnez Ajouter numéro.
   - Utilisez les touches fléchées du clavier pour spécifier le premier chiffre de la séquence.
   - Utilisez la touche située entre les touches fléchées pour saisir le premier chiffre de la séquence à l'aide du pavé alphanumérique.
6. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.
7. L'ID échantillon est activé. Chaque ID échantillon est numéroté automatiquement dans l'ordre croissant après une mesure. Le numéro s'affiche entre parenthèses derrière l'ID échantillon.

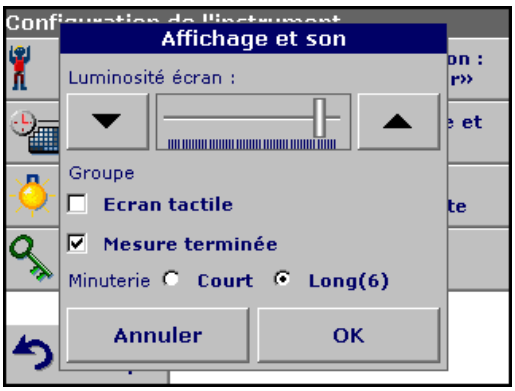
Remarque : *Pour supprimer un ID échantillon, sélectionnez l'ID dans la liste et appuyez sur Suppr.*

Remarque : *Vous pouvez aussi entrer ou modifier un ID échantillon en mode de mesure. Dans l'écran des résultats, appuyez sur* ***Options*** *>* ***Autres...*** *>* ***Configuration de l'instrument****. Si un ID échantillon a déjà été attribué, sélectionnez le symbole de l'ID échantillon dans l'écran des résultats.*

5.2.3 Date et heure

1. Appuyez sur **Date et heure** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Cette option est divisée en plusieurs champs. Appuyez sur le champ approprié et modifiez la valeur à l'aide des touches fléchées.
3. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

5.2.4 Préférences d'affichage et du son



1. Appuyez sur **Affichage et son** dans le menu Configuration de l'instrument.

Les options suivantes s'affichent :

- **Luminosité écran** — Permet de régler la luminosité de l'affichage en fonction des conditions d'éclairage.
- **Ecran tactile** — Permet d'activer ou de désactiver le bref signal sonore émis à chaque effleurement de l'écran (réglage par défaut : désactivé).
- **Mesure terminée** — Permet d'activer ou de désactiver un signal sonore chaque fois qu'une mesure est terminée (réglage par défaut : bref signal sonore à la fin de chaque mesure).
- **Minuterie** — Permet de modifier la durée du son de la minuterie. Appuyez sur Court ou Long. Les sons longs conviennent mieux aux environnements bruyants.

2. Sélectionnez **Long** pour modifier le nombre de signaux audio.

   Utilisez le pavé alphanumérique pour préciser le nombre de signaux audio (4 à 25).

   Remarque : *Un nombre élevé de signaux audio augmente la durée des sons, tandis qu'un nombre restreint de signaux audio réduit leur durée.*

3. Appuyez sur **OK** pour confirmer. Le nombre de signaux audio choisi correspond à un signal acoustique.
4. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

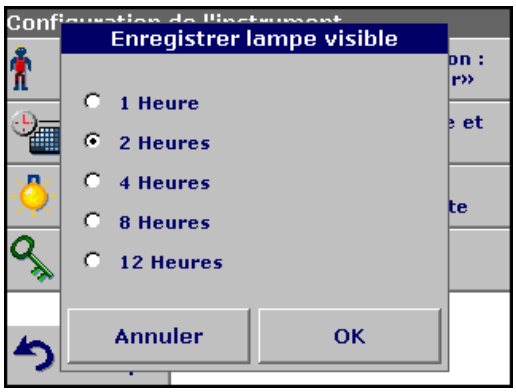
5.2.5 Commande de la lampe

La lampe au tungstène produit de la lumière dans un spectre de longueur d'onde compris entre 320 et 1 100 nm.

La durée de vie de la lampe halogène dépend du temps d'utilisation. Pour étendre sa durée de vie, activez la commande de la lampe :

- Lorsque l'instrument n'est pas utilisé pendant une période prolongée (1 à 12 heures).
- Lorsque l'instrument n'est jamais éteint.

1. Appuyez sur **Commande de la lampe** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Sélectionnez **Activer** pour allumer la lampe.
3. Sélectionnez **Enregistrer :** pour spécifier une période d'allumage de la lampe.
4. Appuyez sur le champ situé sous **Enregistrer** pour sélectionner le temps d'allumage de la lampe.



5. Sélectionnez la durée d'allumage de la lampe.

   Remarque : *Une fois cette durée écoulée la lampe s'éteindra automatiquement, si aucune mesure n'a été effectuée.*

   Remarque : *La lampe se rallume automatiquement en cas de mesure.*

6. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

5.2.6 PC et imprimante

Le LCS III est doté de deux interfaces USB, situées au dos de l'appareil (reportez-vous à la Figure 2 page 9). Ces interfaces peuvent servir à exporter des données et des graphiques vers une imprimante, à mettre à jour des données ou à transférer des données vers un ordinateur. Elles peuvent également servir à connecter une clé USB, un clavier USB externe ou un scanner USB manuel de codes à barres.

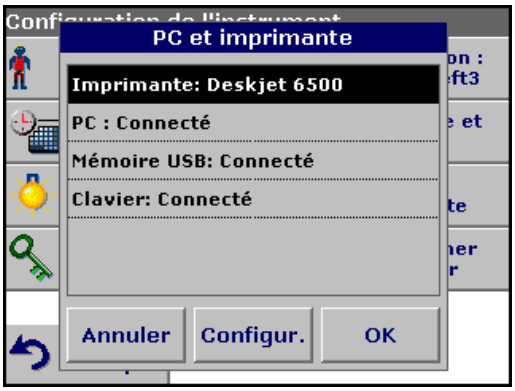
Remarque : *Il est possible d'utiliser un concentrateur USB pour connecter plusieurs accessoires à la fois.*

On utilise une clé USB pour mettre à jour les données. Reportez-vous à la section 6.1.2 page 74.

Remarque importante : *La longueur du **câble USB** blindé connecté ne doit pas dépasser **3 m** !*

Tableau 3 Connecteur USB

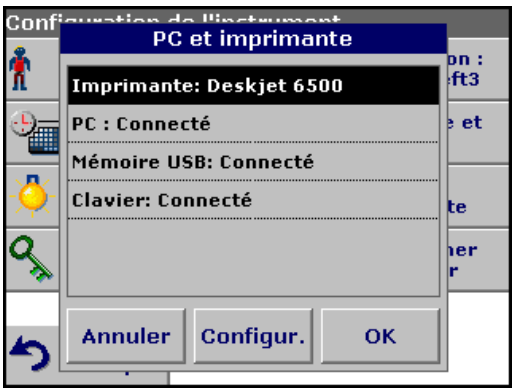
Interfaces USB	Description
USB (type B)	Cette interface USB sert exclusivement à connecter le LCS III à un PC (avec installation du logiciel Data Trans).
USB (type A)	Ce port USB peut être utilisé pour connecter une imprimante, une clé USB ou un clavier.



1. Appuyez sur **PC et imprimante** dans le menu Configuration de l'instrument.

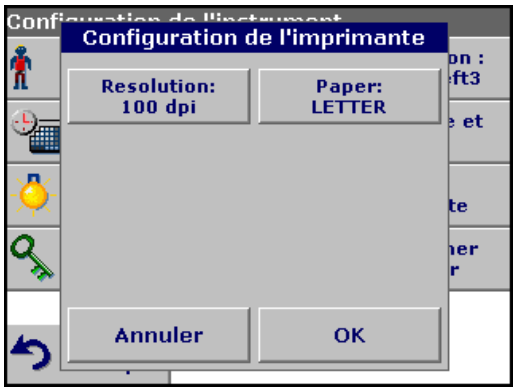
Une liste contenant des informations sur les connexions s'affiche.

5.2.6.1 Configuration de l'imprimante



Pour des raisons de compatibilité, la langue de l'imprimante doit être **HP PCL 3**.

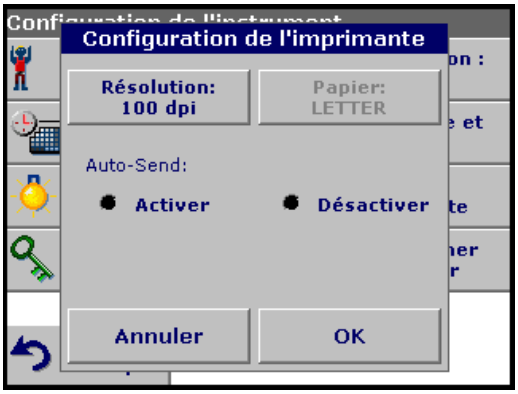
1. Appuyez sur **Imprimante**.
2. Appuyez sur **Configur.** pour afficher l'écran de configuration de l'imprimante.



Configuration de l'imprimante :

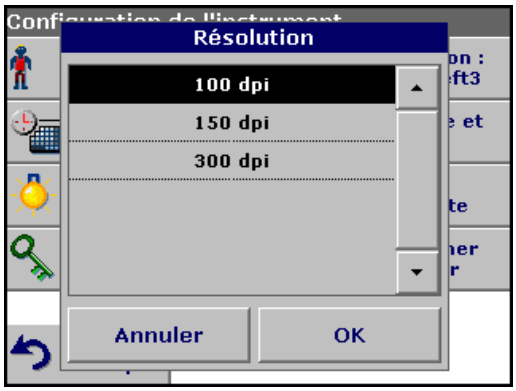
- Resolution : taille de la police
- Paper : format du papier

Remarque : *Si une imprimante thermique optionnelle est connectée, la fonction d'activation/de désactivation de l'envoi automatique est disponible.*



3. Sélectionnez **Auto-Send : Activer** pour envoyer automatiquement toutes les données des mesures à l'imprimante thermique.

Remarque : *L'option d'envoi automatique n'est pas disponible pour les autres imprimantes (par ex. une imprimante à jet d'encre).*



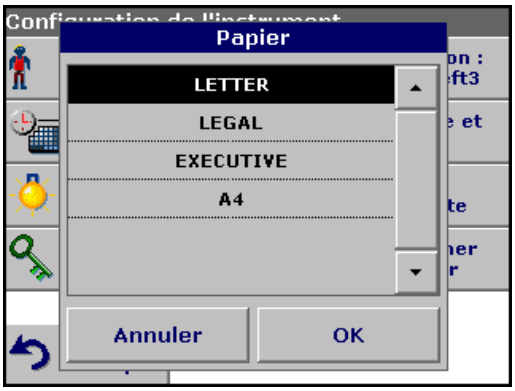
4. Appuyez sur **Résolution** pour choisir la qualité d'impression.

   Vous avez le choix entre

   - 100 dpi
   - 150 dpi
   - 300 dpi

5. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

Remarque : *Appuyez de nouveau sur **OK** pour revenir au menu **Configuration de l'instrument**.*



6. Appuyez sur **Papier** pour choisir le format du papier.

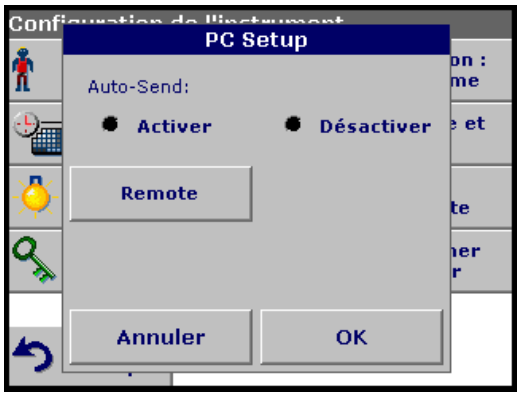
   Vous avez le choix entre

   - Letter
   - Legal
   - Executive
   - A4

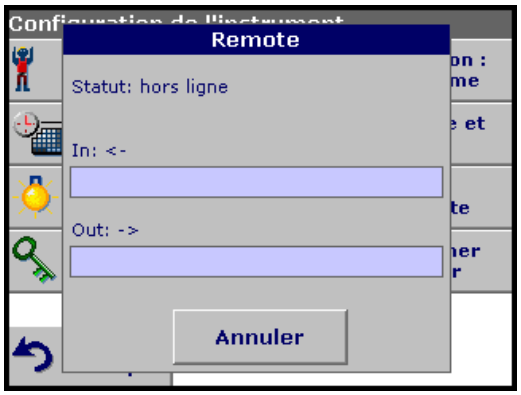
7. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

Remarque : *Appuyez de nouveau sur* ***OK*** *pour revenir au menu* ***Configuration de l'instrument****.*

5.2.6.2 Configuration du PC

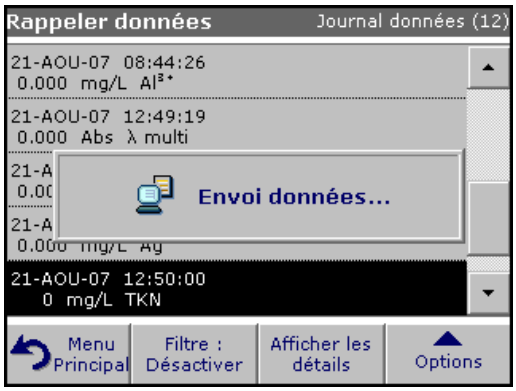


1. Appuyez sur **PC**.
2. Appuyez sur **Configur.** pour afficher l'écran PC Setup.
3. Si l'envoi automatique de données est **activé**, chaque mesure sera automatiquement envoyée vers le PC.



4. Sélectionnez **Remote** pour établir une connexion PC bidirectionnelle afin d'envoyer et de recevoir des commandes et des données (fonctionnalité réservée aux applications avancées).

5.2.6.3 Impression de données

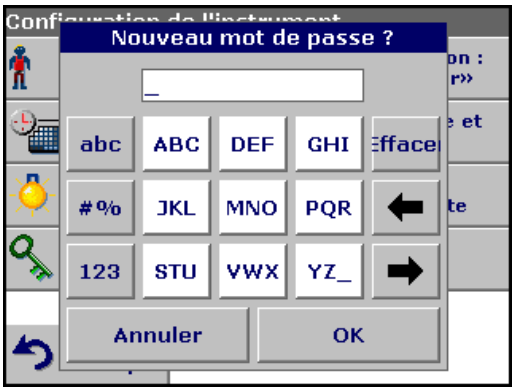


1. Sélectionnez **Rappel données** dans le menu principal.
2. Sélectionnez la source dans laquelle se trouvent les données à imprimer.
3. Une liste s'affiche. Il est possible de filtrer les données. Pour plus d'informations, reportez-vous à 5.3.1.2 Rappel de données enregistrées à partir du journal des couleurs ou du journal des données page 30.
4. Appuyez sur l'icône de l'**Imprimante**.
5. Sélectionnez **Point unique** ou **Données filtrées** ou **Toutes les données** et appuyez sur **OK** pour confirmer.
6. Le texte **Envoi données...** reste affiché jusqu'à ce que les données soient imprimées.

5.2.7 Mot de passe

Le menu Mot de passe contient divers paramètres de sécurité, permettant de contrôler l'accès aux différentes fonctions. Par exemple, empêcher les modifications non autorisées sur les programmes enregistrés ou sur la configuration de l'instrument.

1. Appuyez sur **Mot de passe** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Pour mettre en surbrillance la **Liste de sécurité**, définissez un mot de passe. Appuyez sur **Déf. mot passe**.



3. Utilisez le pavé alphanumérique pour saisir un nouveau mot de passe (pouvant atteindre 10 caractères), puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

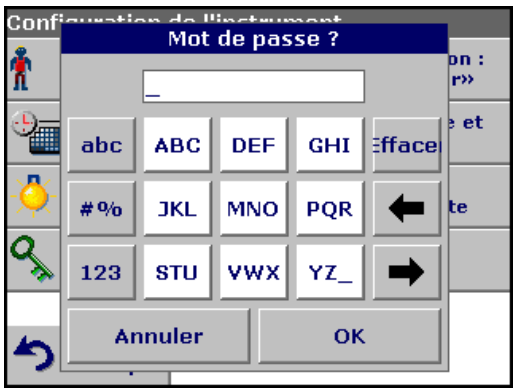
   L'accès à la Liste de sécurité est activé.

4. Appuyez sur **Liste de sécurité** pour verrouiller les fonctions de votre choix aux utilisateurs non autorisés.

5. Mettez en surbrillance les fonctions à contrôler.
6. Confirmez la **Liste de sécurité** en appuyant sur **OK,** afin de revenir au menu Mot de passe.
7. Appuyez sur **Activer** pour mettre en surbrillance les nouveaux paramètres de la Liste de sécurité.
8. Saisissez une deuxième fois le nouveau mot de passe pour le confirmer.
9. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

Remarque : *Le pavé alphanumérique de demande du mot de passe s'affiche dès qu'un utilisateur tente d'accéder à un paramètre verrouillé.*

5.2.7.1 Désactivation d'un mot de passe



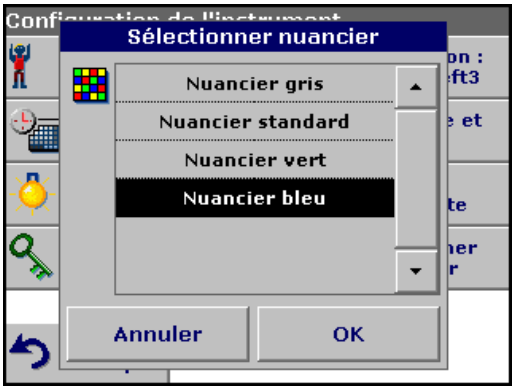
1. Appuyez sur **Mot de passe** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Utilisez le pavé alphanumérique pour saisir l'ancien mot de passe, puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

3. Appuyez sur **Désactiver** pour désactiver les paramètres de la Liste de sécurité.
4. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

Remarque : *Utilisez cette fonction pour supprimer l'ancien mot de passe ou pour en saisir un nouveau.*

5.2.8 Sélection du nuancier

Sélectionnez l'un des quatre nuanciers de couleurs prédéfinis dans le menu Sélectionner nuancier.



1. Appuyez sur **Sélectionner nuancier** dans le menu Configuration de l'instrument.

   Une liste de nuanciers apparaît.

2. Sélectionnez une catégorie de couleur pour choisir la couleur d'arrière plan de l'affichage.

3. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Configuration de l'instrument.

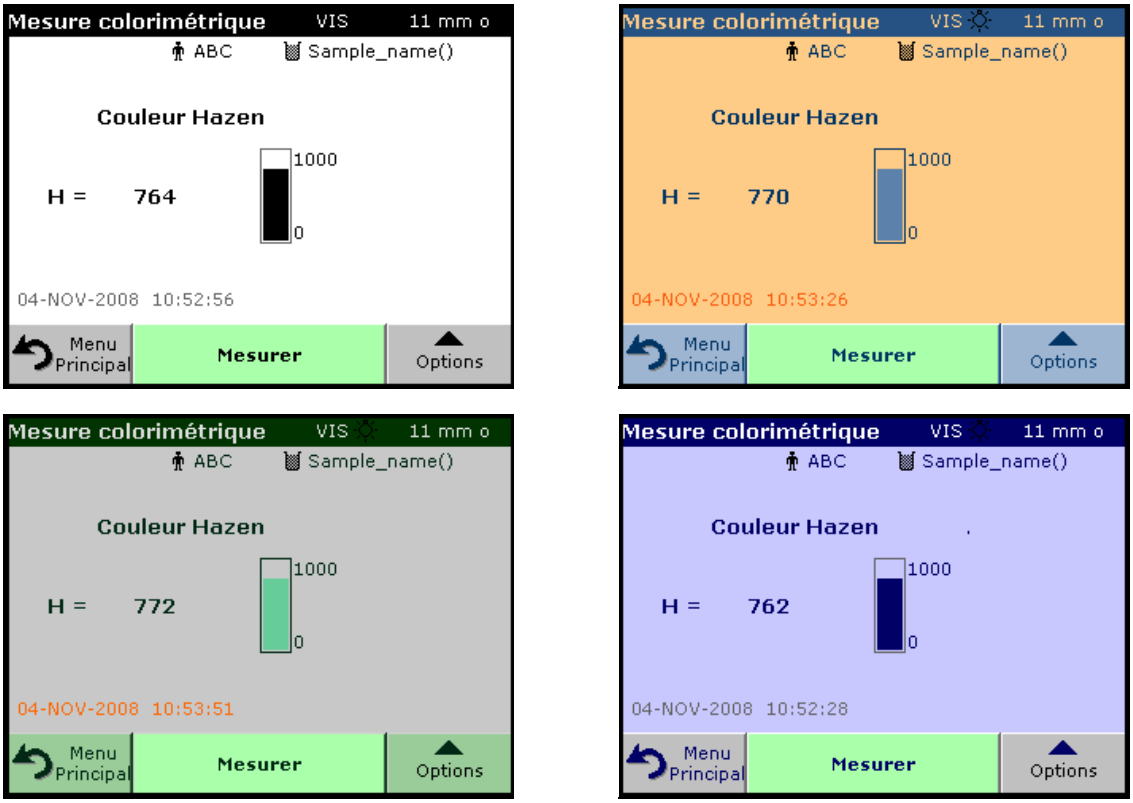
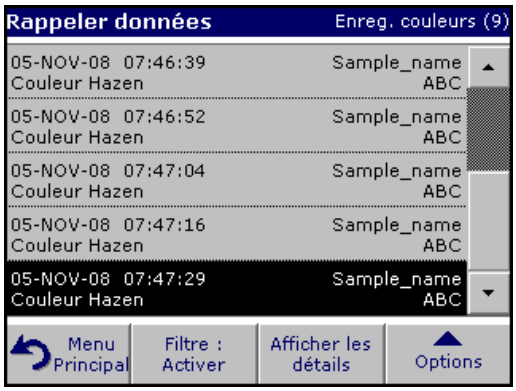


Figure 6 Sélection du nuancier

1	Nuancier gris	**2**	Nuancier standard
3	Nuancier vert	**4**	Nuancier bleu

5.3 Enregistrement, rappel, envoi et suppression des données



Le journal des données de l'instrument est divisé en 4 parties : Enreg. couleurs, Balayage long. onde, Plage de temps, Journal données.

L'**Enreg. couleurs (journal des couleurs)** peut enregistrer jusqu'à 500 mesures colorimétriques effectuées en mode Mesure colorimétrique ou Différence des couleurs - Mesure.

Le journal **Balayage longueurs onde** peut enregistrer jusqu'à 20 balayages.

Le journal **Plage de temps** peut enregistrer jusqu'à 20 ensembles de données de plages de temps.

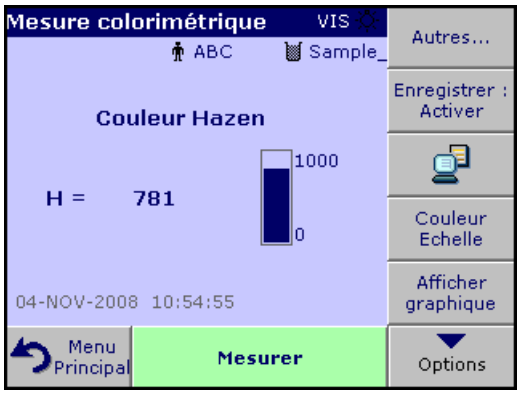
Le **Journal données** peut enregistrer 500 mesures supplémentaires dans Photométrie (modes Longueur d'onde unique et Longueur d'onde - multi).

L'ordinateur garde un enregistrement complet de l'analyse, comprenant la date, l'heure, les résultats, l'ID échantillon et l'ID opérateur.

5.3.1 Enregistrement, rappel, envoi et suppression des données à partir du journal des couleurs et du journal des données

5.3.1.1 Enregistrement manuel ou automatique des données

Le paramètre d'enregistrement des données précise si ces dernières doivent être enregistrées automatiquement ou manuellement (auquel cas l'opérateur doit définir quelles données sont à enregistrer).

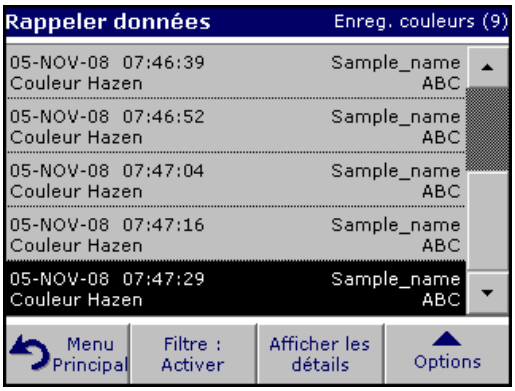


1. Appuyez sur **Enregistrer : Activer/Désactiver** dans le menu Options.

   - Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Activer**, toutes les mesures sont automatiquement enregistrées.
   - Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Désactiver**, les mesures ne sont pas stockées. Toutefois, il est possible de modifier ce paramètre sur **Enregistrer : Activer** dans l'écran des résultats, à l'aide du menu Configuration. Dans ce cas, la mesure actuellement affichée à l'écran est enregistrée.

Remarque : *Lorsque la mémoire de l'instrument (journal des données) est pleine, les données les plus anciennes sont automatiquement supprimées, afin de permettre l'enregistrement des plus récentes.*

5.3.1.2 Rappel de données enregistrées à partir du journal des couleurs ou du journal des données

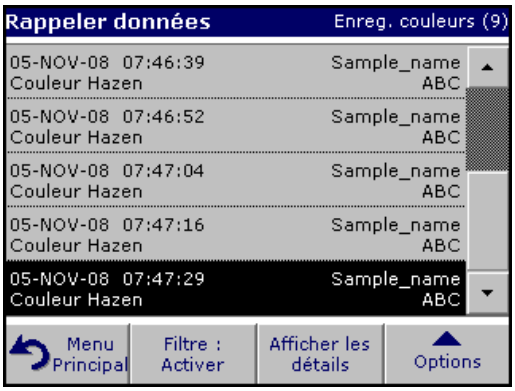


1. Sélectionnez **Rappel données** dans le menu principal.
2. Appuyez sur **Enreg. couleurs** ou **Journal données**.

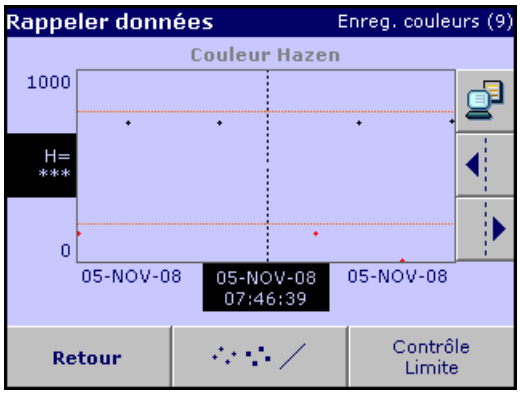
   La liste des données enregistrées s'affiche.
3. Appuyez sur **Filtre : Activer/Désactiver**.

4. La fonction **Paramètres du filtre** sert à rechercher des éléments spécifiques.
5. Sélectionnez **Activer** afin d'activer les filtres et ainsi filtrer les données par :
   - ID échantillon
   - ID opérateur
   - Date de début
   - Ech de couleur

   ou bien une combinaison des quatre.



6. Appuyez sur **OK** pour confirmer la sélection. Les éléments choisis apparaissent dans la liste.
7. Appuyez sur **Afficher les détails** pour obtenir plus d'informations.
8. Activez le filtre afin de sélectionner les données par **Ech de couleur**.
9. Appuyez sur **Options** puis sur **Données du graphique**.

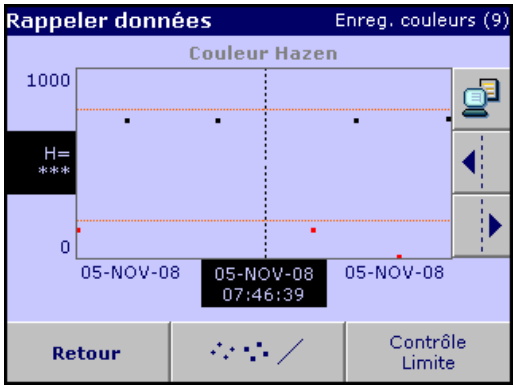


10. Un graphique contenant toutes les valeurs colorimétriques enregistrées dans la période et l'échelle de couleur sélectionnées s'affiche. Il donne une impression visuelle du processus de mesure des valeurs, par ex. lors du contrôle de la production au moment de la rotation.

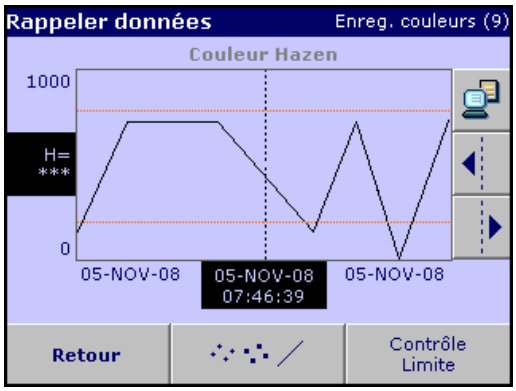
11. Appuyez sur les touches **fléchées** situées à droite du graphique pour déplacer la ligne pointillée du curseur à l'intérieur du graphique, vers les différentes valeurs de mesure. La valeur colorimétrique de la mesure sélectionnée apparaît sur l'axe vertical gauche, tandis que la date et l'heure de la mesure apparaissent sous l'axe horizontal.

12. Appuyez sur **Contrôle - Limite**.

13. Sélectionnez **Activer** pour modifier la **Limite de contrôle supérieure** et la **Limite de contrôle inférieure**.



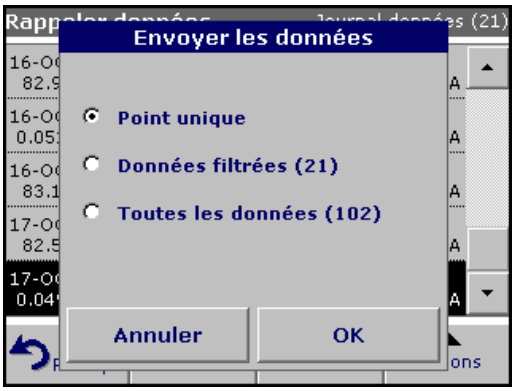
14. La touche du milieu représente les points de mesure au moment de la rotation.



5.3.1.3 Envoi de données à partir du journal des couleurs ou du journal des données

Les données du journal des données sont envoyées en tant que fichiers CSV (fichiers de valeurs séparées par des virgules) vers un fichier nommé DATALOG, par le biais d'une clé USB. Ce fichier peut ensuite être utilisé avec un programme de feuilles de calcul. Le nom du fichier est formaté comme suit : DLAnnée_Mois_Jour_Heure_Minute_Seconde. CSV.

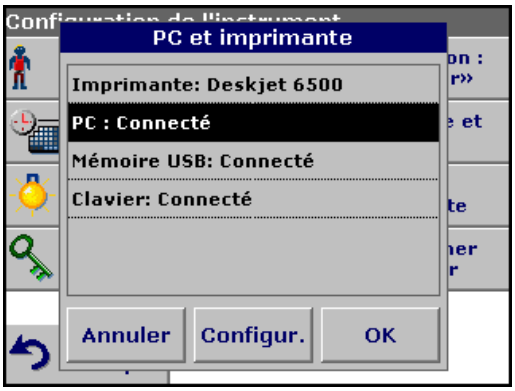
Pour envoyer les données vers une imprimante, reportez-vous à la section 5.2.6.3 page 25.



1. Connectez le périphérique USB *(Figure 2 page 9)*.
2. Sélectionnez Rappel données dans le menu principal. Appuyez sur Options, puis sur l'icône PC et imprimante.
3. Sélectionnez les données à envoyer à la clé USB, puis appuyez sur OK.

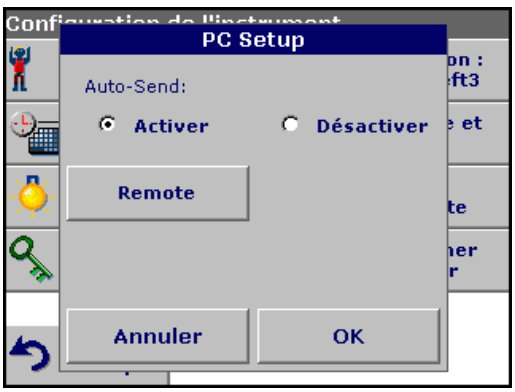
   Remarque : *Le nombre entre parenthèses correspond au nombre total d'ensembles de données affectés à cette sélection.*

Pour envoyer des mesures vers un PC :
Le logiciel en option Data Trans doit être installé sur le PC pour pouvoir traiter les données de mesure.



1. Appuyez sur **PC et imprimante** dans le menu Configuration de l'instrument.
2. Sélectionnez **PC**.
3. Appuyez sur **Configur.** pour afficher l'écran PC Setup.

   Pour de plus amples instructions d'installation, consultez le manuel d'utilisation du logiciel Data Trans.



4. Pour envoyer automatiquement toutes les données des mesures au PC, sélectionnez **Auto-Send : Activer**.

   Remarque : *Si l'option **Auto-Send : Désactiver** est sélectionnée, la touche PC et imprimante doit être actionnée pour envoyer des données au PC.*

La fonction Remote est réservée à la surveillance du transfert de données.

5.3.1.4 Suppression de données enregistrées à partir du journal des couleurs ou du journal des données

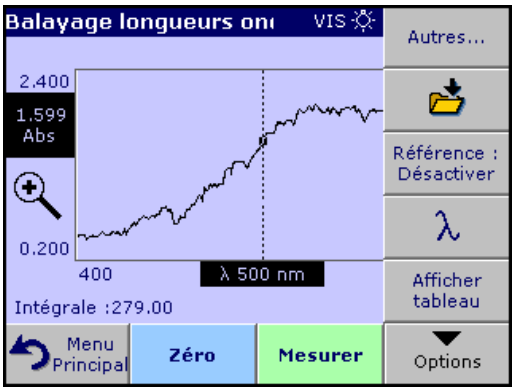
1. Sélectionnez **Rappel données** *dans* le menu principal.
2. Appuyez sur **Enreg. couleurs** ou sur **Journal données**, puis sur **Options > Supprimer**.
3. Sélectionnez **Point unique** ou **Données filtrées** ou **Toutes les données** et appuyez sur **OK** pour confirmer.

   Remarque : *Le nombre entre parenthèses correspond au nombre total d'ensembles de données affectés à cette sélection.*

5.3.2 Enregistrement, rappel, envoi et suppression de données à partir d'un balayage de longueurs d'onde et d'une plage de temps

L'instrument peut stocker 20 balayages de longueurs d'onde et 20 ensembles de données de plages de temps. Ces données peuvent être enregistrées manuellement, à la discrétion de l'opérateur, après consultation des résultats.

5.3.2.1 Enregistrement de données à partir d'un balayage de longueurs d'onde ou d'une plage de temps



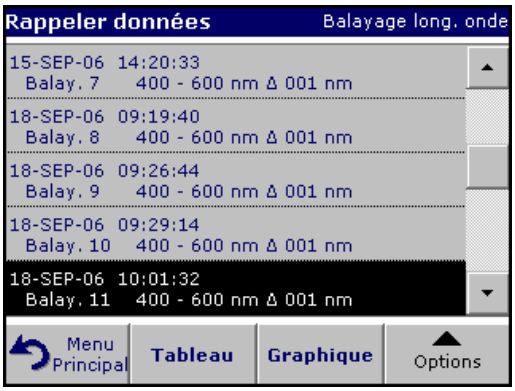
1. Appuyez sur **Options**, puis sur l'icône **Enregistrer** une fois la mesure effectuée.

Enregistrer données
Balayage long. onde
18-SEP-06 09:26:44
Balay. 9 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 09:29:14
Balay. 10 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SEP-06 10:01:32
Balay. 11 400 - 600 nm Δ 001 nm
25-OCT-06 11:14:48
Balay. 12 400 - 600 nm Δ 001 nm
Balay. 13
Annuler
Enregistrer

La liste Enregistrer données s'affiche.

2. Appuyez sur **Enregistrer** pour enregistrer le balayage actuel vers la ligne numérotée sélectionnée. Il est également possible d'écraser un balayage.

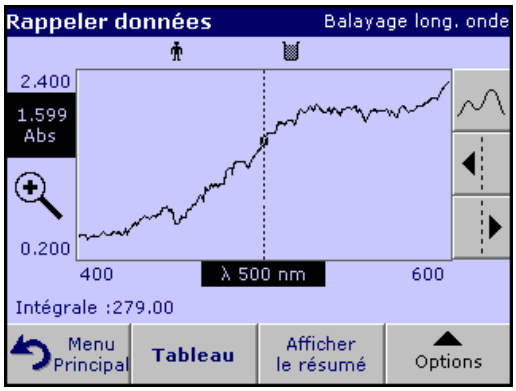
5.3.2.2 Rappel de données enregistrées à partir d'un balayage de longueurs d'onde ou d'une plage de temps



1. Sélectionnez **Rappel données** dans le menu principal.

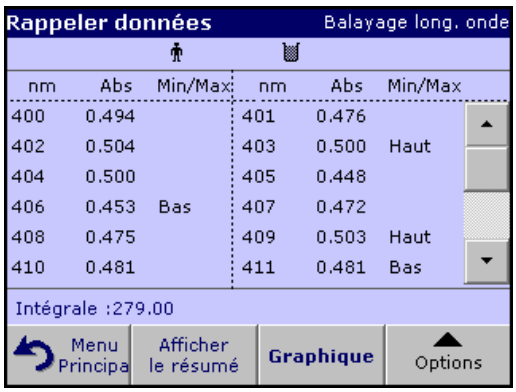
   a. Pour rappeler des données, sélectionnez **Balayage long. onde** ou **Plage de temps.**

   b. Si un programme est déjà en cours d'utilisation, appuyez sur **Options > Autres... > Rappel données**.



2. Appuyez sur **Graphique** pour afficher les détails.

   Remarque : *Appuyez sur* ***Afficher le résumé*** *pour revenir à la liste Rappeler données.*

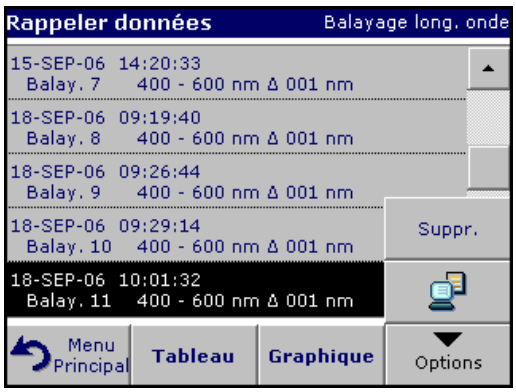


3. Appuyez sur **Tableau** pour afficher les détails.

   Remarque : *Appuyez sur* **Afficher le résumé** *pour revenir à la liste Rappeler données.*

5.3.2.3 Envoi de données à partir d'un balayage de longueurs d'onde ou d'une plage de temps

Il existe deux façons de rappeler des données envoyées à une clé USB, une imprimante ou un PC doté du logiciel Data Trans.



Option 1 :

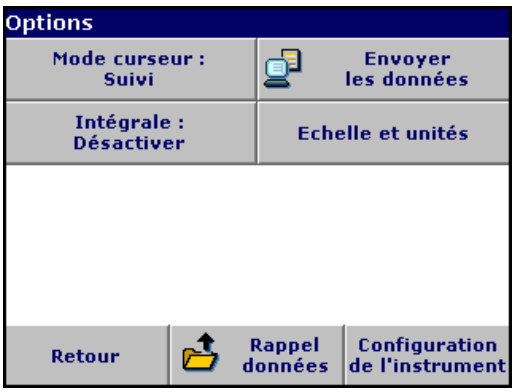
1. Appuyez sur **Rappel données** dans le menu principal, puis sur **Balayage long. onde** ou sur **Plage de temps**.
2. Appuyez sur **Options**, puis sur l'icône **PC et Imprimante** pour envoyer les données à une clé USB, une imprimante ou un PC doté du logiciel Data Trans.

- Lorsqu'une imprimante est connectée, sélectionnez la forme sous laquelle les données doivent être envoyées à l'imprimante (sous forme de graphique, de tableau ou les deux).
- Lorsqu'une clé USB est connectée, les fichiers sont automatiquement envoyés au format CSV (fichiers de valeurs séparées par des virgules) vers un fichier « WLData » (données de balayage de longueurs d'onde) ou « TCData » (données de plage de temps) à la clé.

Le nom du fichier est formaté comme suit :
« ScanData_X.csv » (données de balayage de longueurs d'onde) ou « TCData_X.csv » (données de plage de temps).
X = nombre de balayages (1 à 20)

Pour travailler sur ces fichiers, utilisez un programme de feuilles de calcul.

Remarque : *Le message « Les données existent déjà. Remplacer ? » s'affiche lorsque les fichiers ont déjà été enregistrés. Si vous appuyez sur OK, les données enregistrées sont écrasées.*



Option 2 :

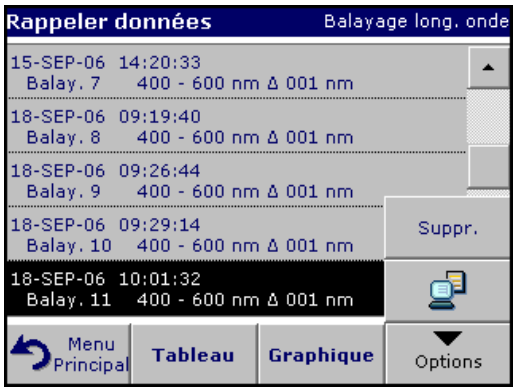
1. Appuyez sur **Balayage long. onde** ou **Plage de temps,** puis sur **Options >Autres... > Envoyer les données** pour envoyer les données à une clé USB ou une imprimante.

   - Lorsqu'une imprimante est connectée, sélectionnez la forme sous laquelle les données doivent être envoyées à l'imprimante (sous forme de graphique, de tableau ou les deux).
   - Lorsqu'une clé USB est connectée, les fichiers sont automatiquement envoyés au format CSV (fichiers de valeurs séparées par des virgules) vers un fichier « WLData » (données de balayage de longueurs d'onde) ou « TCData » (données de plage de temps).

   Le nom du fichier est formaté comme suit :
   « ScanData_Année_Mois_Jour_Heure_Minute_Seconde.CSV » (données de balayage de longueurs d'onde) ou
   Le nom du fichier est formaté comme suit :
   « TCAnnée_Mois_Jour_Heure_Minute_Seconde.CSV » (données de plage de temps).

   Pour travailler sur ces fichiers, utilisez un programme de feuilles de calcul.

5.3.2.4 Suppression de données enregistrées à partir d'un balayage de longueurs d'onde ou d'une plage de temps



1. Appuyez sur **Rappel données** dans le menu principal, puis sur **Balayage long. onde** ou **Plage de temps**, ou **Options > Autres... > Rappel données**.

   La liste des données enregistrées s'affiche.

2. Mettez en surbrillance toutes les données à supprimer.

3. Appuyez sur **Suppr.** dans le menu Options, puis sur **OK** pour confirmer.

5.4 Echantillonnage et préparation des échantillons

Prenez un échantillon représentatif du produit que vous souhaitez mesurer, conformément à la norme DIN EN ISO 15528 (ou ASTM D3925-02).

Si le produit est trouble, faites disparaître la turbidité par filtration, centrifugation, chauffage, traitement par ultrasons ou tout autre moyen adapté.

Chauffez les échantillons en partie solides avant la mesure, afin de dissoudre les éléments solides dans le liquide. La préparation ne doit provoquer aucune modification chimique de l'échantillon.

Vérifiez que l'échantillon ne contient pas de bulle lors de la mesure.

Trois types de cuves/cellules d'échantillon sont disponibles pour les mesures colorimétriques effectuées avec le LCS III. Elles se distinguent par leur matériau (verre, polystyrène et PMMA) et leur trajet optique (10 mm, 11 mm et 50 mm). Remplissez la cuve/cellule d'échantillon sur environ 2 cm. Le faisceau lumineux traverse la cuve/cellule d'échantillon à 0,5 à 1,5 cm au-dessus de sa base.

Le programme calcule et affiche automatiquement les valeurs colorimétriques Iode, Hazen, Gardner, Saybolt, Klett et ASTM D 1500, en tenant compte du type de cuve/cellule d'échantillon.

Pour les cuves/cellules d'échantillon rondes de 11 mm jetables en verre, un thermostat sec est disponible. Le thermostat sec chauffe les cuves/cellules d'échantillon à la température choisie entre la température ambiante et 150 °C.

Remarque importante : *Les échantillons doivent être clairs et exempts de turbidités. Si certains produits sous forme de pâte ou sous forme solide ne peuvent pas être mesurés directement, ils doivent être fondus avant d'être versés dans les cuves/cellules d'échantillon. Vérifiez que ces dernières ne contiennent aucune bulle d'air.*

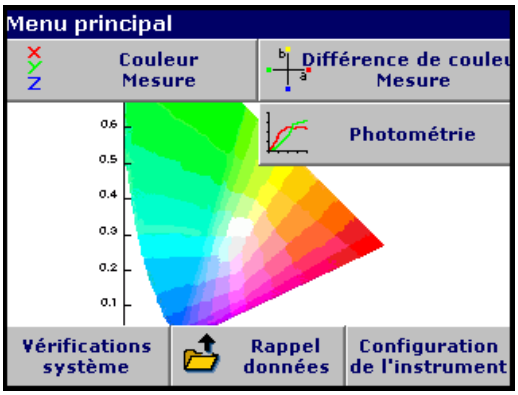
- Manipulez toujours les cuves/cellules d'échantillon par la partie supérieure, afin de ne pas apposer de traces de doigts sur la zone de mesure. Utilisez des pipettes de transfert adaptées pour insérer les échantillons dans les cuves/cellules d'échantillon.
- Versez lentement les échantillons dans les cuves/cellules d'échantillon, afin d'éviter la formation de bulles d'air contre les parois et dans l'échantillon. Les bulles d'air falsifient les mesures.
- Si des bulles d'air se forment, faites-les disparaître par chauffage, aspiration, traitement par ultrasons ou tout autre moyen approprié.
- Nettoyez soigneusement l'extérieur des cuves/cellules d'échantillon avant de les insérer dans le compartiment pour cuves.

Remarque : *Avant d'utiliser des cuves/cellules d'échantillon jetables en PS (polystyrène) ou PMMA (polyméthacrylate de méthyle), assurez-vous qu'elles ne seront pas détruites par les échantillons, sous peine d'endommager le compartiment pour cuves.*

5.5 Mesure colorimétrique

Pour réaliser une mesure colorimétrique précise, une bonne préparation des échantillons est essentielle. Pour garantir la précision des mesures, respectez les instructions de préparation des échantillons suivantes :

- Nettoyez toujours les cuves/cellules d'échantillon en verre immédiatement après usage.
- Pour les mesures, n'utilisez que des échantillons optiquement sûrs. Vérifiez que les cuves/cellules d'échantillon sont propres et ne montrent aucune opacité.
- Versez le liquide lentement dans la cuve/cellule d'échantillon afin d'éviter la formation de bulles d'air dans l'échantillon.
- Pour plus d'informations sur la préparation des échantillons, reportez-vous à la section 5.4 page 38.



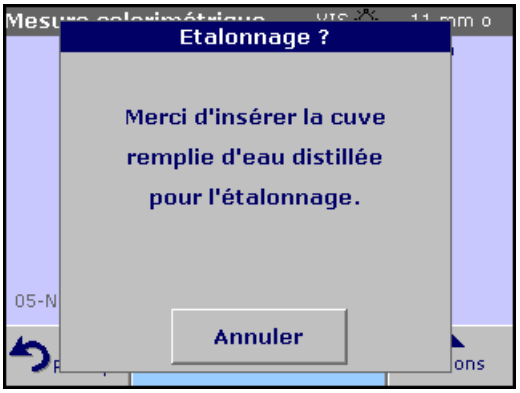
Le mode Mesure colorimétrique sert à déterminer les valeurs colorimétriques absolues dans les systèmes Hazen, Gardner, CIE Lab et Pharmacopée européenne.

Le LCS III utilise un ensemble de données d'étalonnage indépendant pour chaque taille de cuve/cellule d'échantillon (fioles rondes de 11 mm et cuves rectangulaires de 50 mm).

L'instrument peut être étalonné pour un, deux ou trois types de cuves/cellules d'échantillon, avec possibilité d'utiliser ces derniers en parallèle.

Pour les cuves/cellules d'échantillon carrées de 10 mm et les fioles rondes de 11 mm, l'adaptateur Z doit être inséré dans le compartiment pour cuves n° 2. Pour les mesures avec des cuves/cellules d'échantillon rectangulaires de 50 mm, l'adaptateur doit être retiré.

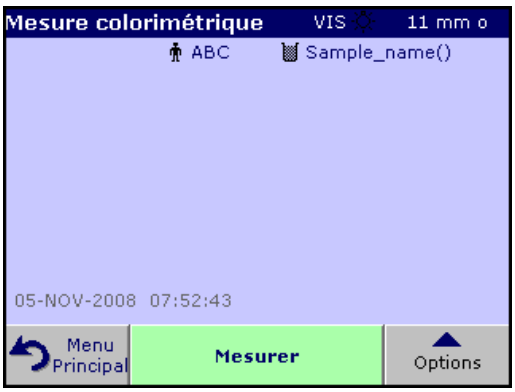
5.5.1 Réalisation d'une mesure colorimétrique



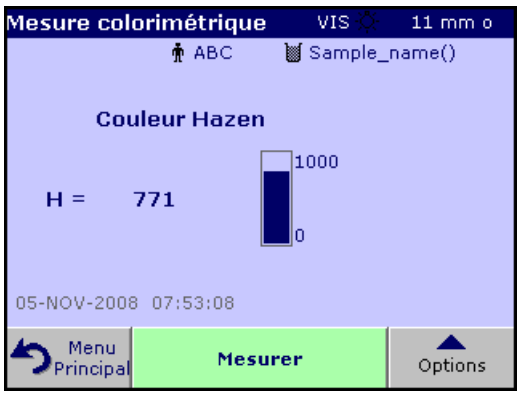
1. Appuyez sur **Couleur - Mesure.**
2. Insérez une cuve/cellule d'échantillon contenant de l'eau distillée pour l'étalonnage.

Remarque importante : *Réalisez toujours l'étalonnage avec soin, car un mauvais étalonnage peut entraîner des résultats imprécis.*

3. L'étalonnage démarre lorsque le LCS III reconnaît automatiquement la cuve/cellule d'échantillon.
   Le type de cuve/cellule d'échantillon et la progression de l'étalonnage s'affichent dans une fenêtre distincte.



4. Une fois l'étalonnage terminé, l'écran affiche une fenêtre de mesure vide. Dans l'angle supérieur droit de la fenêtre, la taille de la cuve/cellule d'échantillon sélectionnée est indiquée. La touche du milieu indique **Mesurer** et la couleur passe au vert.



5. Insérez la cuve/cellule d'échantillon.
6. Le résultat de la détermination de la couleur s'affiche.

   Remarque : *La barre de contrôle située à droite du résultat indique où le résultat de la mesure se situe dans la plage de mesure.*

7. Pour la mesure suivante, retirez la cuve/cellule d'échantillon et insérez la suivante, ou appuyez sur **Mesurer** pour mesurer de nouveau le même échantillon.

5.5.1.1 Zones tactiles de la fenêtre de mesure

L'écran présente des zones tactiles permettant à l'opérateur d'accéder directement à des options logicielles spécifiques.

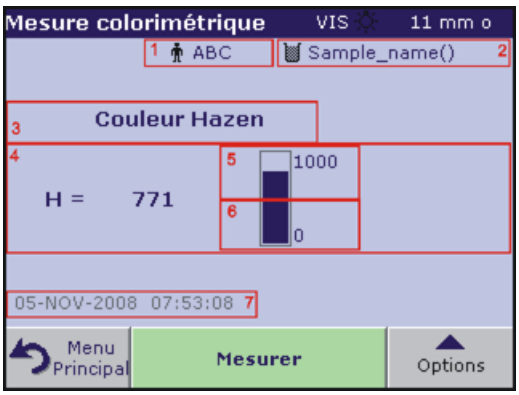
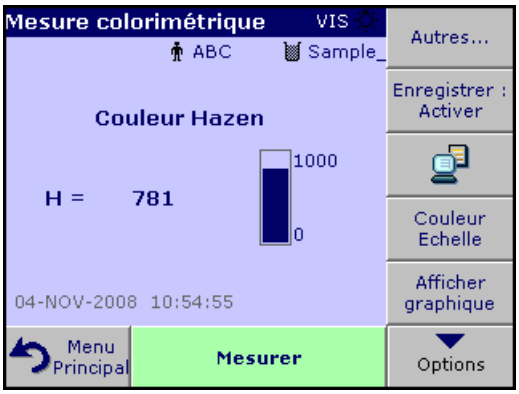


Figure 7 Zones tactiles de la fenêtre de mesure

1	Pour ouvrir l'**ID Opérateur** pour modifier ou ajouter un ID opérateur (reportez-vous à la section 5.2.1 page 17)	**5**	Pour modifier la **Limite supérieure** d'une gamme de couleurs (reportez-vous à la section 5.5.1.4 page 44)
2	Pour ouvrir l'**ID échantillon** pour modifier ou ajouter un ID échantillon (reportez-vous à la section 5.2.2 page 18)	**6**	Pour modifier la **Limite inférieure** d'une gamme de couleurs (reportez-vous à la section 5.5.1.4 page 44)
3	Pour ouvrir **choisir échelle de couleurs** et choisir une échelle pour l'affichage (reportez-vous à la section 5.5.1.3 page 43)	**7**	Pour modifier la **Date et heure** (reportez-vous à la section 5.2.3 page 20)
4	Pour modifier l'échelle de couleurs affichée en faveur du système de couleurs suivant sélectionné dans la liste des échelles de couleurs de l'affichage de l'ID opérateur (reportez-vous à la section 5.5.1.3 page 43)		

5.5.1.2 Options de configuration des paramètres

Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres.



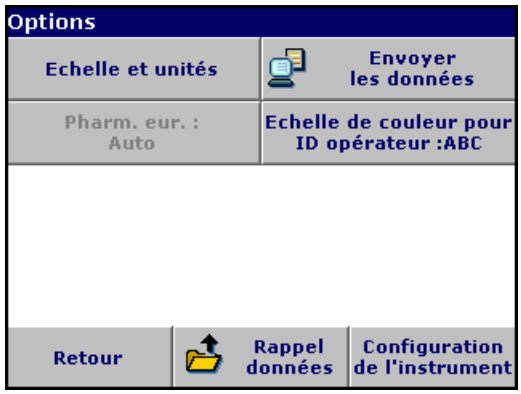
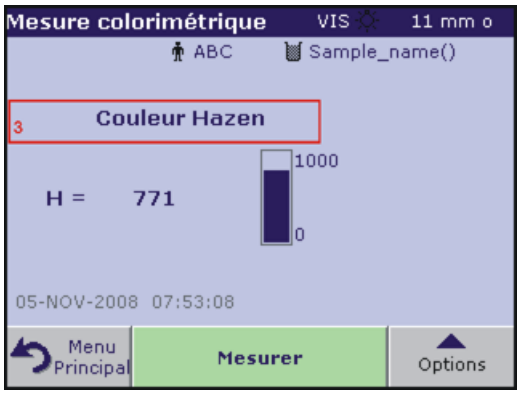


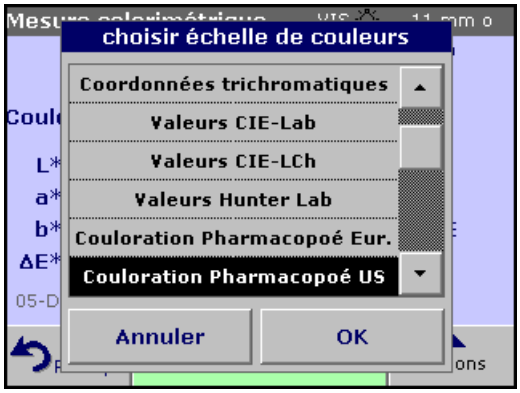
Tableau 4 Options des programmes enregistrés

Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Enregistrer : Activer	Si ce paramètre est défini sur **ENREGISTRER : ACTIVER**, toutes les mesures sont automatiquement enregistrées. Si ce paramètre est défini sur **ENREGISTRER : DÉSACTIVER,** les mesures ne sont pas stockées.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Couleur - Echelle	Sélectionnez l'échelle de couleurs.
Afficher graphique **Afficher tableau** **Voir valeurs**	**AFFICHER GRAPHIQUE** affiche le graphique spectral de la courbe de transmission ou d'absorption. **Remarque :** Cette option est activée après la première mesure. **AFFICHER TABLEAU** montre les valeurs de transmission spectrale T% de 380 nm à 720 nm. **VOIR VALEURS** affiche le résultat du dernier calcul colorimétrique.
Echelle et unités	**UNITÉS :** sélectionnez absorption ou transmission. **ECHELLE :** en mode de mise à l'échelle automatique, l'axe des y est automatiquement ajusté de manière à afficher le balayage dans son intégralité. Le mode de mise à l'échelle manuelle permet d'afficher des sections du balayage.
Pharm. eur. : Auto	Pharmacopée européenne Sélectionnez **AUTO** ou **SPECIFIED SCALE (ECHELLE SPÉCIFIÉE)**.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Echelle de couleur pour ID opérateur	Configurez l'échelle de couleurs de l'écran et de l'impression.

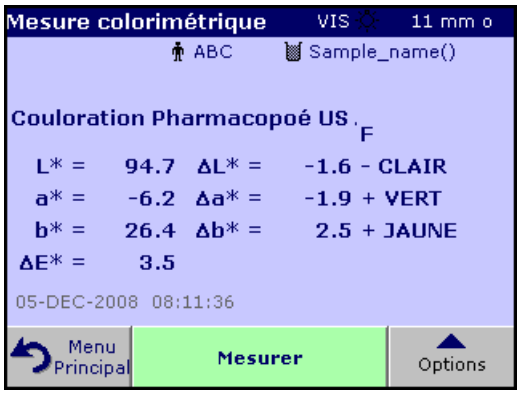
5.5.1.3 Modification de l'échelle de couleurs après une mesure



1. Appuyez sur la zone tactile 3, par ex. **Couleur Hazen**.

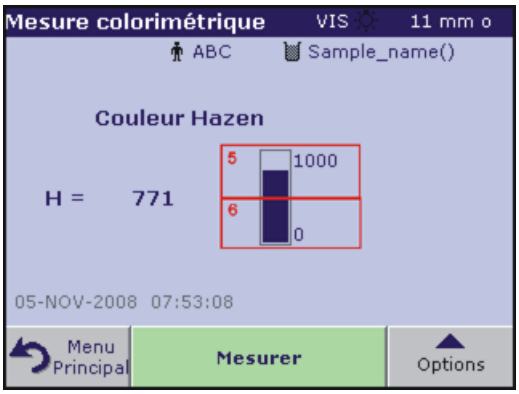


2. La liste de toutes les échelles de couleurs s'affiche.
3. Sélectionnez l'échelle souhaitée.
4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.



5. Le résultat de la mesure actuelle et de toutes les mesures suivantes s'affiche dans l'échelle de couleurs choisie.

5.5.1.4 Modification de la plage de mesures après une mesure

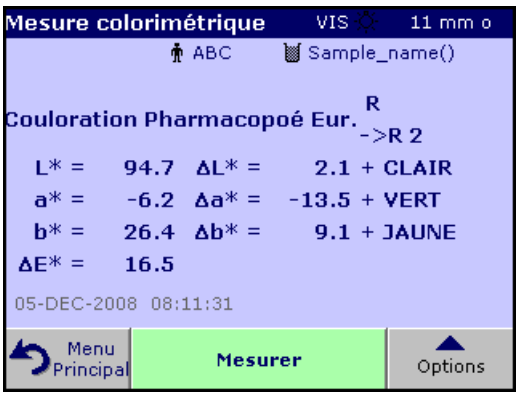


1. Appuyez sur la limite supérieure ou inférieure du graphique à barre (zone tactile 5 ou 6).
2. Saisissez la nouvelle limite et appuyez sur **OK** pour confirmer.

Remarque : *Les limites ne peuvent être modifiées que dans la plage de mesure de l'échelle de couleurs. Il n'est pas possible d'étendre une plage, par ex. à Hazen 2 000.*

Le résultat actuel et toutes les mesures suivantes seront affichés en fonction de cette nouvelle plage de mesure.

5.5.2 Réalisation d'une mesure colorimétrique dans le cadre de la pharmacopée européenne



La méthode utilisée par le LCS III pour déterminer la couleur conformément à la pharmacopée européenne (Pharm. eur.) correspond aux spécifications du chapitre 2.2.2 « Degré de coloration des liquides » de la pharmacopée, qui définit 37 solutions de référence colorimétriques (CRS) pour les nuances de jaune (J1-J7), jaune-vert (JV1-JV7), jaune-marron (JM1-JM7), marron (M1-M9) et rouge (R1-R7). Chaque solution de référence colorimétrique est définie de façon très précise dans le système colorimétrique CIE Lab en termes de luminosité, de nuance et de saturation.

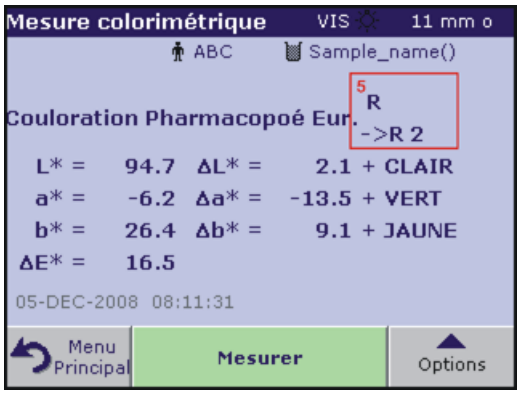
Il existe deux façons de comparer la couleur d'un échantillon avec le système Pharm. eur. :

- **Automatique :** la couleur de la solution est comparée aux couleurs des 37 solutions de référence colorimétriques. L'identifiant de la solution de référence dont la couleur est la plus proche de celle de l'échantillon (c'est-à-dire la solution de référence présentant la plus faible différence de couleur DE* avec l'échantillon) s'affiche.
- **Echelle spécifiée :** une échelle est spécifiée (par ex. BY). L'identifiant de la solution de référence dont la couleur est la plus proche de celle de l'échantillon à l'intérieur de l'échelle spécifiée (c'est-à-dire la solution de référence présentant la plus faible différence de couleur DE* avec l'échantillon à l'intérieur de l'échelle spécifiée) s'affiche.

Lorsqu'une échelle est spécifiée (par ex. JV), l'un des cinq signes suivants est utilisé pour définir la corrélation entre les résultats de mesure et l'échelle (reportez-vous au Tableau 5).

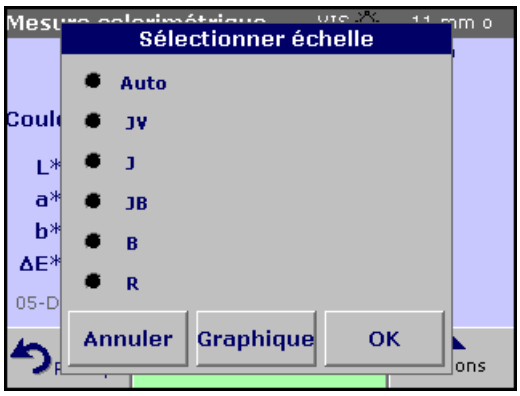
Tableau 5 Echelle spécifiée

Signe	Description
= égal	La valeur de couleur de l'échantillon est identique à celle de la solution de référence.
< inférieur	La valeur de couleur de l'échantillon est inférieure à celle de la solution de référence.
> supérieur	La valeur de couleur de l'échantillon est supérieure à celle de la solution de référence.
<> compris entre	La valeur de couleur de l'échantillon se situe entre celles de deux solutions de référence.
-> plus proche de	L'échantillon ne correspond exactement à aucune solution de référence à l'intérieur de cette échelle, mais la solution de référence indiquée est celle qui présente la couleur la plus proche.

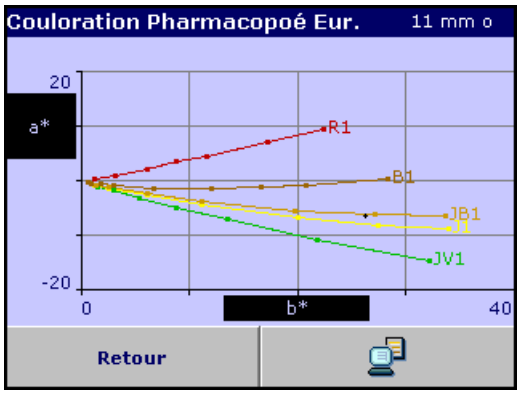


Les valeurs .ΔL*, .Δa* et .Δb* sont les différences numériques entre les valeurs L*, a* et b* de l'échantillon et celles de la solution colorimétrique PHARMA affichée. Les mesures peuvent être effectuées avec des cuves/cellules d'échantillon dont le trajet optique est égal à 10 mm, 11 mm ou 50 mm. Les valeurs CIE L*a*b* dépendent du trajet optique et sont toujours liées au type de cuve/cellule d'échantillon employé. Plus le trajet optique est long, plus la mesure est précise.

1. Appuyez sur **Couloration Pharmacopoé Eur.**
2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon.
3. Le résultat de la détermination de la couleur s'affiche.



4. Appuyez sur **Auto R2** (zone tactile 8).
5. Sélectionnez **Auto**.



6. Appuyez sur **Graphique**.

Le résultat de correspondance colorimétrique supplémentaire de la couleur Pharm. eur. s'affiche.

La valeur supérieure indique l'option réelle du calcul de la correspondance colorimétrique, qui peut être **Auto** pour les correspondances dans les 5 échelles Pharm. eur. ou **B**, **JB**, **J**, **JV** ou **R** pour les correspondances à l'intérieur de l'échelle colorimétrique sélectionnée uniquement.

L'entrée inférieure affiche le résultat de la correspondance colorimétrique, par ex. jaune-marron 3 (R2 dans cet exemple).

Les valeurs ΔLab* indiquent la différence de couleur entre l'échantillon mesuré et la réf. pharm. eur. R2.

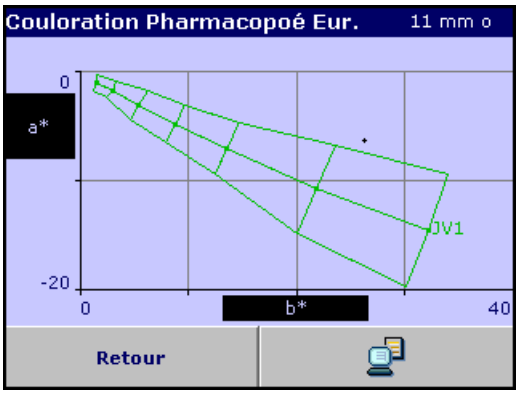
La valeur ΔE* indique la différence de couleur tridimensionnelle entre l'échantillon mesuré et la réf. Pharm. eur. R2.

7. Appuyez sur **Retour** pour modifier l'option de correspondance colorimétrique**.**
8. **Sélectionner échelle** s'affiche.
9. Vous pouvez modifier l'option de correspondance colorimétrique sur une échelle donnée.
10. **Graphique** permet de visualiser le résultat de correspondance au sein de l'option sélectionnée.

11. Selon l'échelle sélectionnée, la courbe de l'échelle de couleurs appropriée s'affichera.

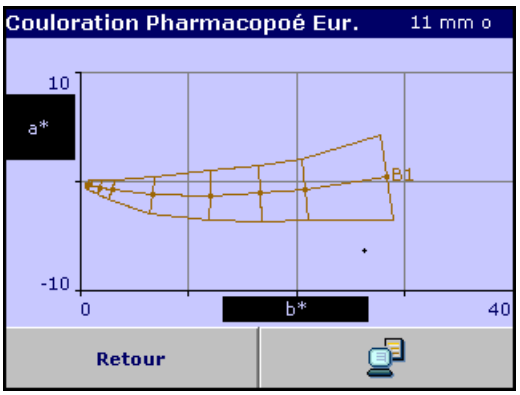
Lorsque l'option **Auto** est sélectionnée, l'emplacement de la couleur a*, b* de l'échantillon mesuré s'affiche dans les 5 échelles de couleurs disponibles de la Pharm. eur.

12. Appuyez sur **Imprimer** pour imprimer le graphique.

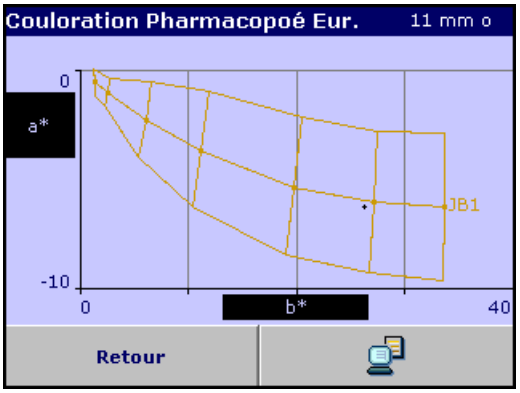


Les valeurs CIE L*a*b* dépendent du trajet optique de la cuve/cellule d'échantillon. Par conséquent, l'échelle de l'axe a*, b* du graphique dépend également de la taille de la cuve/cellule d'échantillon.

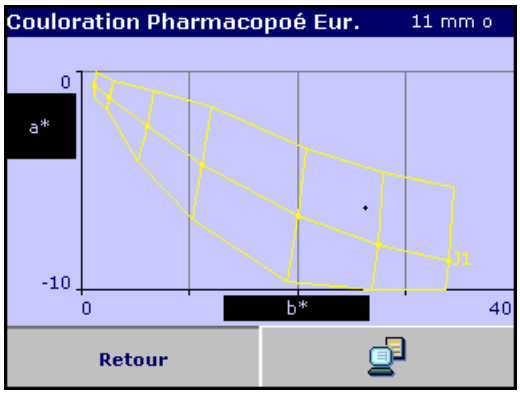
Graphique de l'échelle vert-jaune (JV).



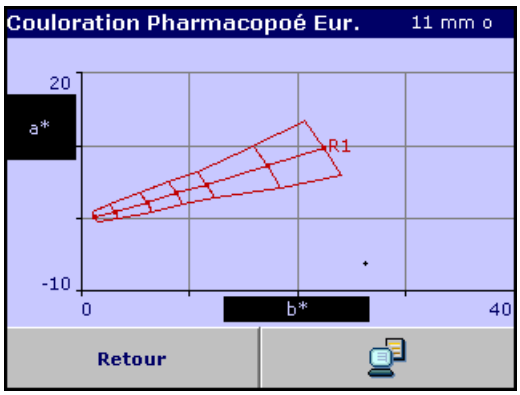
Graphique de l'échelle du marron (B).



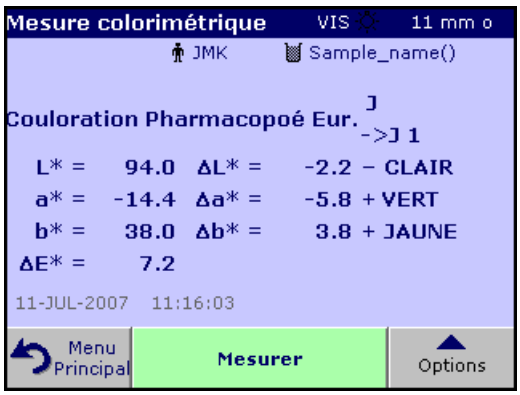
Graphique de l'échelle marron-jaune (JB).



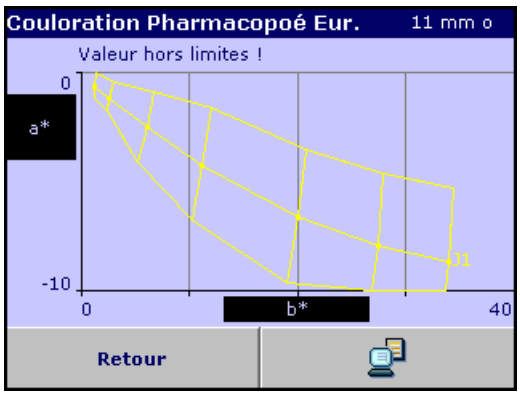
Graphique de l'échelle de jaune (J).



Graphique de l'échelle de rouge (R).



Si l'emplacement de la couleur CIE L*a*b* de l'échantillon ne correspond à aucune solution de référence à l'intérieur d'une échelle sélectionnée, le signe **->** « plus proche de » s'affiche, suivi du nom de la solution de référence présentant la plus faible différence de couleur ΔE*. Dans ce cas, sélectionnez **Auto** pour réaliser une correspondance colorimétrique dans toutes les échelles, afin de déterminer quelle échelle colorimétrique et quelle solution de référence colorimétrique sont les plus proches de la couleur de l'échantillon.

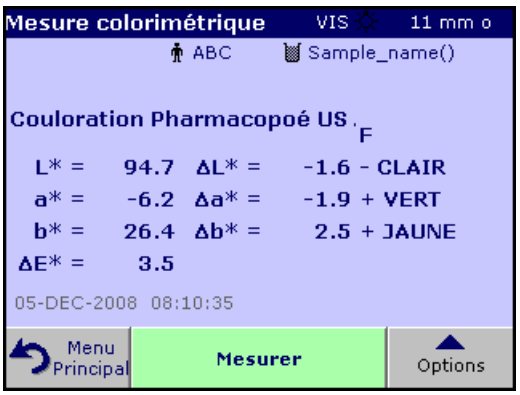


Si l'emplacement colorimétrique de l'échantillon se situe en dehors du graphique d'une échelle standard, le message **Valeur hors limites !** apparaît au-dessus du graphique.

5.5.3 Réalisation une mesure colorimétrique dans le cadre de la pharmacopée américaine

La méthode employée par le LCS III pour déterminer la couleur conformément à la pharmacopée américaine correspond aux spécifications des chapitres 631 « Couleur et achromaticité » et 1061 « Couleur - mesure instrumentale ». Au total, la pharmacopée américaine définit 20 solutions de référence colorimétriques (identifiées séquentiellement par les lettres A à T) . La couleur de l'échantillon mesuré est automatiquement corrélée aux solutions de référence colorimétriques. Autrement dit, c'est la solution de référence dont la couleur est la plus proche de celle de l'échantillon (c'est-à-dire la solution de référence présentant la plus faible différence de couleur ΔE* avec l'échantillon) qui s'affiche. Les valeurs ΔL*, Δa* et Δb* représentent les différences quantitatives entre les valeurs L*, a* et b* de l'échantillon et celles des solutions USP (pharm. US) affichées.

Les mesures peuvent être effectuées avec des cuves/cellules d'échantillon dont le trajet optique est égal à 10 mm, 11 mm ou 50 mm. Plus le trajet optique est long, plus la mesure est précise.

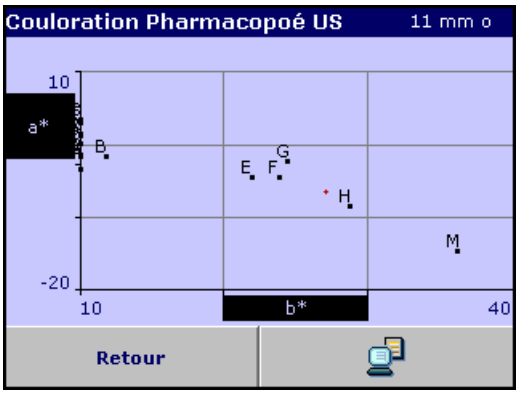


Les valeurs CIE L*a*b* dépendent du trajet optique et sont toujours liées au type de cuve/cellule d'échantillon employé.

1. Sélectionnez **Couloration Pharmacopoé US**.
2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon.
3. Le résultat de la détermination de la couleur s'affiche.

Les valeurs ΔLab* - indiquent la différence de couleur entre l'échantillon mesuré et l'étalon de couleur USP le plus proche, indiqué au-dessus des valeurs de différence colorimétrique (ici, étalon de couleur L).

La valeur ΔE* indique la différence de couleur tridimensionnelle entre l'échantillon mesuré et l'étalon de couleur USP L.



La zone tactile autour du résultat (zone tactile 8) est active.

4. Appuyez sur cette zone. L'axe de couleur a*, b* et les emplacements de l'échantillon (+) sont affichés, ainsi que les étalons de couleur USP.
5. Appuyez sur **Imprimante** pour lancer une impression ou sur **Retour** pour quitter cette fenêtre.

5.5.4 Détermination de la valeur de couleur Iode

La norme DIN 6162 définit la valeur de la couleur Iode en mg d'iode pour 100 ml de solution d'iodure de potassium. La correspondance colorimétrique avec la couleur Iode détermine la profondeur colorimétrique des liquides clairs comme les solvants, les

plastifiants, les résines, les huiles et les acides gras, dont la couleur est similaire à celle d'une solution d'iode et d'iodure de potassium de densité identique.

Pour les valeurs de la couleur Iode inférieures ou environ égales à 1, il est conseillé de privilégier une détermination de la valeur Hazen selon la norme DIN ISO 6271. L'échantillonnage et la préparation sont décrits à la section 5.4 page 38. La valeur Iode peut être déterminée précisément à l'aide d'une cuve/cellule d'échantillon ronde de 11 mm en verre.

5.5.5 Détermination de la valeur de couleur Hazen (Pt-Co ou méthode APHA)

La valeur de couleur Hazen (ISO 6271, également connue sous le nom de « méthode AHPA » ou d'échelle platine-cobalt) est définie en mg de platine par litre de solution. La solution parente Hazen est composée de 1,246 g d'hexachloroplatinate de potassium (IV) et d'1 g de chlorure de cobalt (II) dissous dans 100 ml d'acide chlorhydrique, complétés par 1 000 ml d'eau distillée.

L'échelle de couleur Hazen sert à évaluer la couleur des produits dont la transparence est similaire à celle de l'eau. Elle présente des gradations plus étroites dans la gamme du jaune clair que l'échelle de l'iode, et s'étend jusqu'aux nuances de couleur proches de la transparence de l'eau.

Remarque : *Les échantillons présentant des valeurs Hazen entre 50 et 1 000 peuvent être mesurés avec suffisamment de précision à l'aide de cuves/cellules d'échantillon carrées de 10 mm ou rondes de 11 mm. Les valeurs Hazen inférieures à 50 sont mesurées dans des cuves/cellules d'échantillon de 50 mm. Les valeurs Hazen inférieures à 10 ne peuvent être mesurées qu'avec la cuve/cellule d'échantillon de 50 mm utilisée pour l'étalonnage. En effet, les produits dont la transparence se rapproche de celle de l'eau peuvent facilement donner des résultats de mesure erronés en raison des tolérances de la cuve/cellule d'échantillon.*

5.5.6 Détermination de la valeur de couleur Gardner

La valeur de la couleur Gardner est définie par la norme DIN ISO 4630. Les valeurs de couleur Gardner les plus claires (1 à 8) sont basées sur des solutions de chloroplatinate de potassium, tandis que les plus foncées (9 à 18) sont basées sur des solutions de chlorure de fer (III), de chlorure de cobalt (II) et d'acide chlorhydrique. Le LCS III permet de déterminer les valeurs Gardner pour tous les trajets optiques de cuves/cellules d'échantillon (valeurs 0 à 4 uniquement dans les cuves/cellules d'échantillon de 50 mm).

Les cuves/cellules d'échantillon de 10 et de 11 mm offrent une précision suffisante.

5.5.7 Détermination de la valeur de couleur Klett

La référence de couleur Klett est utilisée dans l'industrie cosmétique pour mesurer les agents tensioactifs et les détergents. La référence de couleur Klett est traditionnellement mesurée dans des cuves/cellules d'échantillon de 4 cm, à l'aide d'un photomètre Summerson et d'un filtre bleu (n° 42).

La plage de mesure commence au numéro de couleur Klett 0 et se termine au numéro de couleur Klett 1 000.

Le LCS III est capable de mesurer le numéro de la couleur Klett pour tous les types de cuve/cellule d'échantillon (10, 11 et 50 mm), même si c'est avec les cuves/cellules d'échantillon de 50 mm que l'on obtient la plus grande précision. Toutefois, le résultat de la mesure est toujours calculé pour une cuve/cellule d'échantillon Klett de 4 cm et d'un filtre bleu n° 42.

5.5.8 Valeur de couleur Huile minérale (ASTM D 1500 et ISO 2049)

L'échelle de couleurs Huile minérale sert à mesurer la couleur des produits à base d'huile minérale, tels que les huiles lubrifiantes, le mazout, le gazole et la paraffine. L'échelle de couleurs s'étend de la valeur 0 pour le blanc aqueux et les huiles transparentes, à la valeur 8 pour les huiles brunes très sombres. Les substances sont évaluées visuellement par multiples de 0,5 (0,5, 1,0, 1,5, etc.). Le LCS III affiche les résultats par multiples de 0,1. Pour les échantillons dont la valeur de couleur est supérieure à 8, le signe *** s'affiche.

Remarque : *En raison de la couleur intense de la valeur ASTM D 1500, celle-ci n'est calculée qu'avec des cuves/cellules d'échantillon rondes de 11 mm ou carrées de 10 mm. Aucun calcul ne peut être effectué pour le trajet optique de 50 mm.*

5.5.9 Détermination de la valeur de couleur Saybolt (ASTM D 156)

L'échelle de couleurs Saybolt sert à mesurer les produits pétroliers raffinés, comme le pétrole et le kérosène, ainsi que les cires à base de pétrole et les huiles blanches pharmaceutiques.

Les propriétés de la couleur Saybolt sont comparables à celle de l'échelle Hazen (APHA). L'échelle de couleurs Saybolt s'étend du numéro de couleur +30 (couleur la plus claire, équivalant approximativement à 8 - 10 sur l'échelle Hazen) à -16 (couleur la plus intense, équivalant approximativement à 350 sur l'échelle Hazen).

Remarque : *Les mesures peuvent être effectuées avec des cuves/cellules d'échantillon dont le trajet optique est égal à 10 mm, 11 mm ou 50 mm. Plus le trajet optique est long, plus la mesure est précise (longueur de 50 mm recommandée).*

5.5.10 Echelle AOCS Cc 13 e (Lovibond®)

Le calcul des valeurs de couleur Lovibond à l'aide du LCS III est dérivé de la méthode AOCS Cc 13 e ou BS 684 -1.14, et se base sur les valeurs jaune-rouge de 5 1/2 pouces ou 1 pouce des instruments AF900/AF960. Sur le document imprimé, les valeurs « 1 » sont identifiées par le chiffre 1.

5.5.11 Détermination de l'indice de jaune (ASTM D 1925)

L'indice de jaune est calculé et affiché conformément à la norme ASTM D 1925 pour un étalon colorimétrique C et un 2e observateur de référence. Il est possible de mesurer cette valeur colorimétrique à l'aide de cuves/cellules d'échantillon de 10, 11 ou 50 mm.

L'indice de jaune est calculé comme suit :

$$Y\,i = 100 * (1{,}277^* \times 1{,}059 * Z) / Y$$

5.5.12 Valeur de couleur Hess-Ives

La référence de couleur Hess-Ives est utilisée dans l'industrie cosmétique pour mesurer la couleur des dérivés gras. Il combine en un nombre les intensités de couleurs pondérées qui représentent les parties rouge, verte et bleue du spectre de transmission de l'échantillon sur 3 longueurs d'ondes. Il est défini dans la méthode DGK 8 n° F 050.2 et est calculé et affiché par le LCS III conformément à cette méthode. La valeur de couleur Hess-Ives est calculée selon la formule :

$$H - I = ((R + G + B) * 6) / \text{trajet optique}$$

où R, G et B sont les composants colorimétriques des parties rouge (640 nm), verte (560 nm) et bleue (464 nm). Pour R, G et B :

$$R = 43{,}45 * E_{640}$$

$$G = 162{,}38 * E_{560}$$

$$B = 22{,}89 * (E_{460} + E_{470}) / 2$$

5.5.13 Valeur de couleur ADMI

La valeur de couleur ADMI sert à mesurer la couleur de l'eau et des eaux usées dont les caractéristiques colorimétriques diffèrent significativement des étalons de l'échelle platine-cobalt, ainsi que des nuances similaires aux étalons.

L'American Dye Manufacturers Institute (ADMI) a adopté l'échelle platine-cobalt de l'American Public Health Association (APHA) en tant que référence pour les valeurs colorimétriques. Bien qu'elle se réfère à la couleur jaune, la méthode de l'ADMI fonctionne avec toutes les nuances.

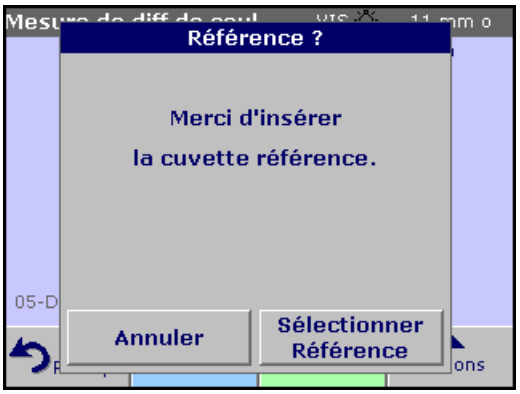
Les mesures peuvent être effectuées avec des cuves/cellules d'échantillon dont le trajet optique est égal à 10 mm, 11 mm ou 50 mm. Plus le trajet optique est long, plus la mesure est précise (longueur de 50 mm recommandée).

Les échantillons troubles doivent être filtrés avant analyse.

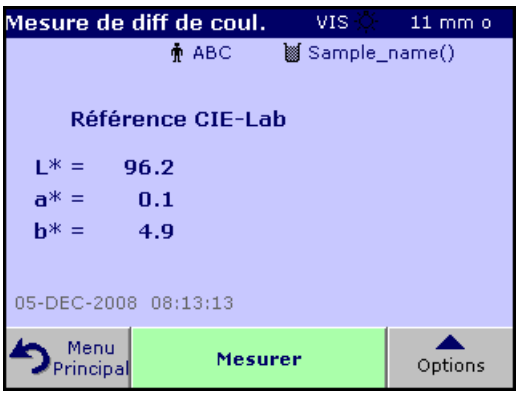
5.6 Mesure de la différence colorimétrique

Le mode Mesure de diff de coul. sert à déterminer la différence colorimétrique quantitative entre une référence (R) et un échantillon (S) à l'intérieur du système trichromatique (CIE L*a*b* ou Hunter Lab). Ce mode dispose d'une mémoire de références complémentaire pouvant contenir jusqu'à 50 références.

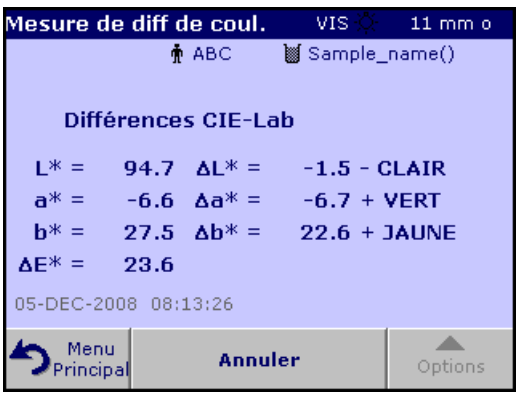
5.6.1 Réalisation d'une mesure de la différence colorimétrique



1. Dans le menu principal, appuyez sur **Différence de couleur - Mesure**.
2. Insérez une cuve/cellule de référence.

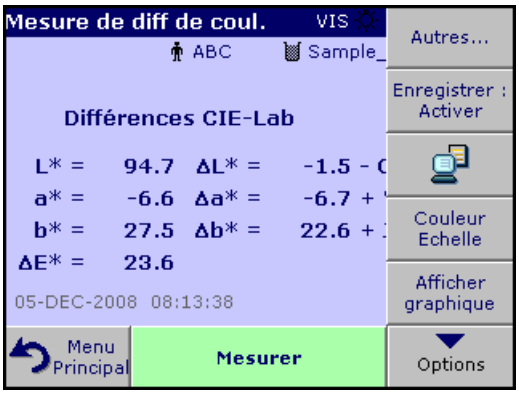


3. La valeur de référence CIE Lab de l'échantillon s'affiche.
4. Retirez la cuve/cellule de référence.



5. Insérez la cuve/cellule d'échantillon, ou appuyez sur **Mesurer** pour mesurer une seconde fois la cuve/cellule de référence.
6. Les valeurs colorimétriques de l'échantillon et les différences de couleur entre l'échantillon et la référence s'affichent.

7. Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres. Pour plus de détails sur les options des programmes enregistrés, reportez-vous au Tableau 6.



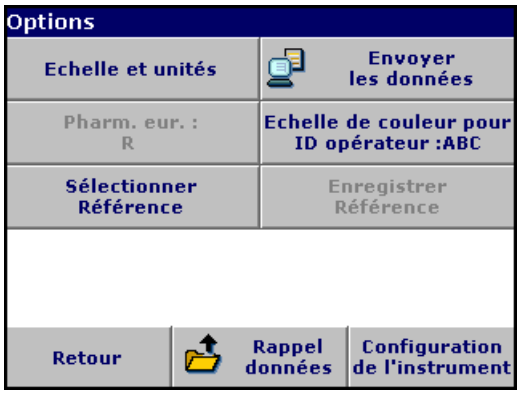
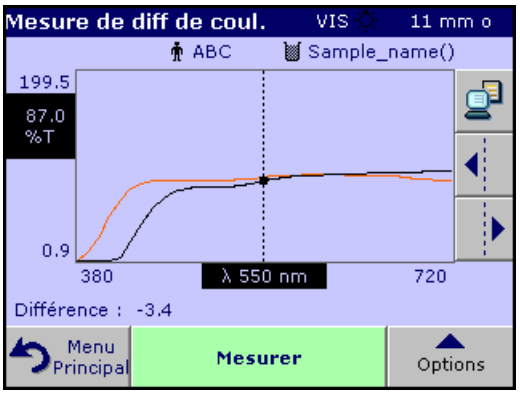


Tableau 6 Options des programmes enregistrés

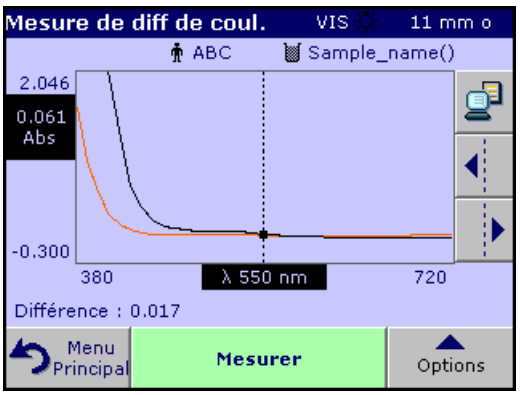
Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Enregistrer : Activer	Si ce paramètre est défini sur **ENREGISTRER : ACTIVER**, toutes les mesures sont automatiquement enregistrées. Si ce paramètre est défini sur **ENREGISTRER : DÉSACTIVER**, les mesures ne sont pas enregistrées.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Couleur - Echelle	Sélectionnez l'échelle de couleurs.
Afficher graphique **Afficher tableau** **Voir valeurs**	**AFFICHER GRAPHIQUE** affiche le graphique spectral de la courbe de transmission ou d'absorption. Cette option est activée après la première mesure. **AFFICHER TABLEAU** montre les valeurs de transmission spectrale T% de 380 nm à 720 nm. **VOIR VALEURS** affiche le résultat du dernier calcul colorimétrique.
Echelle et unités	**UNITÉS :** sélectionnez absorption ou transmission. **ECHELLE :** en mode de mise à l'échelle automatique, l'axe des y est automatiquement ajusté de manière à afficher le balayage dans son intégralité. Le mode de mise à l'échelle manuelle permet d'afficher des sections du balayage.
Pharm. eur. : Auto	Pharmacopée européenne Sélectionnez **AUTO** ou **SPECIFIED SCALE (ECHELLE SPÉCIFIÉE)**.
Sélectionner référence	Sélectionnez les données de référence enregistrées.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Echelle de couleur pour ID opérateur	Configurez l'échelle de couleurs de l'écran et de l'impression .
Enregistrer référence	Nouvelles données de référence enregistrées.

5.6.1.1 Affichage des graphiques / tableaux / valeurs

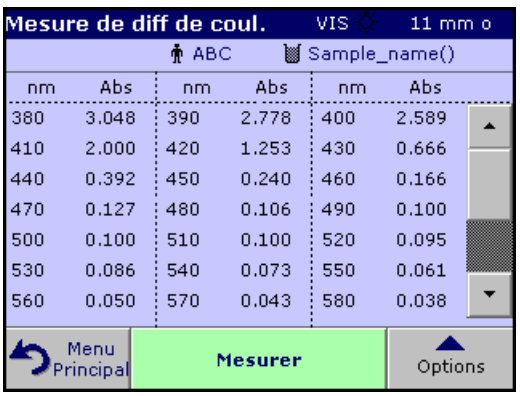


1. Appuyez sur **Options > Afficher graphique** pour afficher la courbe de transmission de l'échantillon (ligne noire) et de la référence (ligne rouge), dans une gamme de longueurs d'onde allant de 380 nm à 720 nm sur l'axe des x et le pourcentage de transmission sur l'axe des y.
   Une ligne pointillée de curseur apparaît au milieu du graphique. La différence de transmission entre la référence et l'échantillon sur la position actuelle du curseur s'affiche en dessous du graphique.

2. Appuyez sur la touche appropriée sur la droite de l'écran pour déplacer la ligne du curseur vers la gauche ou vers la droite, ou touchez un emplacement à l'intérieur de la zone du graphique. La longueur d'onde au niveau de la position actuelle du curseur est affichée au milieu de l'axe des x.



3. Appuyez sur **Options > Autres... > Echelle et unités > %T**. Un graphique représentant la courbe d'absorption de la mesure apparaît. La différence d'absorption est indiquée sous le graphique.



4. Appuyez sur **Options > Afficher tableau** pour passer au tableau des valeurs de transmission ou d'absorption (en fonction de ce qui a été sélectionné dans « Echelle et unités »).

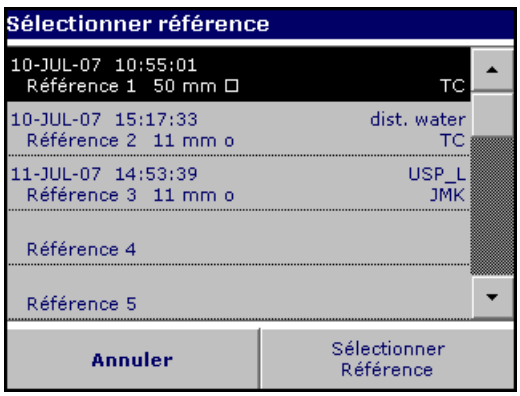
Trois colonnes représentent les longueurs d'onde de 380 nm à 580 nm et la transmission / l'absorption correspondante.

Faites défiler vers le bas pour afficher les longueurs d'onde de transmission et d'absorption jusqu'à 720 nm.

5. Appuyez sur **Options > Voir valeurs** pour afficher la valeur colorimétrique de l'échantillon.

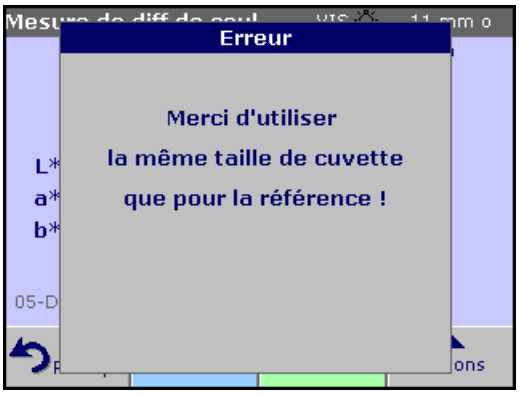
5.6.2 Réalisation d'une mesure de la différence colorimétrique à l'aide des valeurs de référence enregistrées

1. Dans le menu principal, appuyez sur **Différence de couleur - Mesure**.
2. Appuyez ensuite sur **Sélectionner référence**.



3. La liste des références disponibles s'affiche.
4. Appuyez sur la référence souhaitée.
5. Appuyez sur **Sélectionner référence** pour confirmer.
6. Insérez la cuve/cellule d'échantillon.

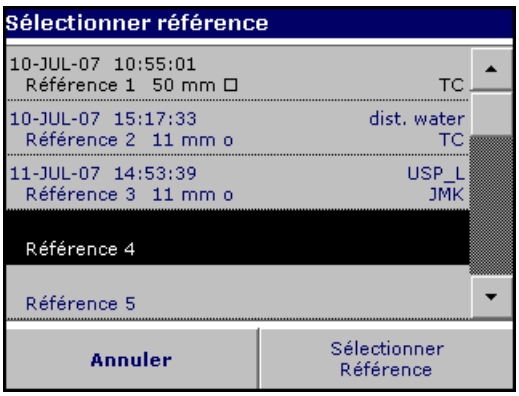
Remarque importante : *Pour mesurer la différence colorimétrique, il est absolument nécessaire de mesurer l'échantillon à l'aide du même type de cuve/cellule d'échantillon que celui utilisé pour mesurer la référence.*



Exemple :

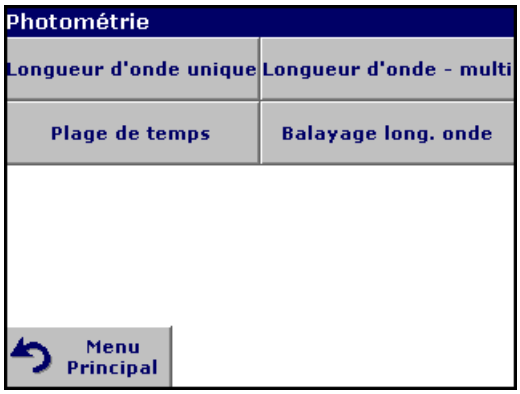
Il est impossible de sélectionner une référence mesurée dans une cuve de 10 mm puis d'effectuer une mesure de la différence colorimétrique à l'aide d'une cuve/cellule d'échantillon de 50 mm.

5.6.3 Ajout d'une référence à la liste de références



1. Dans le menu principal, appuyez sur **Différence des couleurs - Mesure.**
2. Insérez une cuve/cellule de référence.
3. Appuyez sur **Options > Autres... > Enregistrer référence**. La liste des données de référence s'affiche.
4. Appuyez sur un numéro de référence libre.
5. Appuyez sur **Enregistrer**.

5.7 Photométrie



En mode Photométrie, les mesures photométriques peuvent être effectuées de la manière suivante :

- Mesures Longueur d'onde unique
- Mesures Longueur d'onde - multi
- Plage de temps
- Balayage de longueurs d'onde

5.7.1 Longueur d'onde unique (mesures d'absorption, de concentration et de transmission)

Le mode Longueur d'onde unique peut être utilisé de trois manières. Pour les mesures d'échantillons à une seule longueur d'onde, il est possible de programmer l'instrument pour mesurer l'absorption, le pourcentage de transmission ou la concentration de l'analyte.

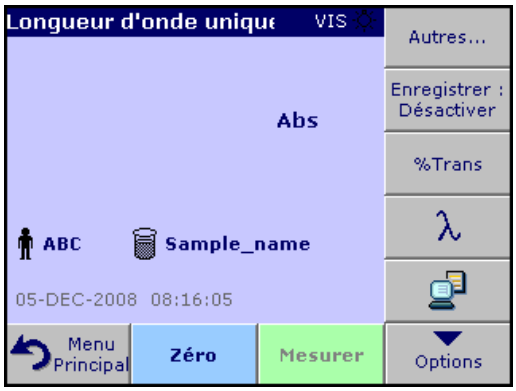
L'absorption est la quantité de lumière absorbée par l'échantillon, exprimée en unités d'absorption.

Le pourcentage de transmission est le pourcentage de lumière incidente qui traverse l'échantillon et atteint le détecteur.

L'activation du facteur de concentration permet de choisir un multiplicateur spécifique afin de convertir les mesures d'absorption en concentrations. Sur un graphique représentant la concentration en fonction de l'absorption, le facteur de concentration est la pente de la courbe.

5.7.1.1 Configuration du mode Longueur d'onde unique

Dans le menu principal, appuyez sur **Longueur d'onde unique**. Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres. Le Tableau 7 décrit les options de configuration du mode Longueur d'onde unique.



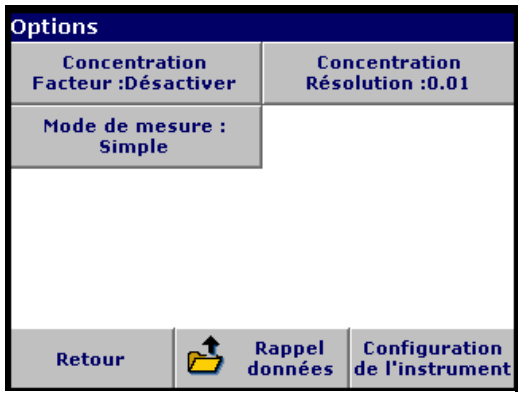
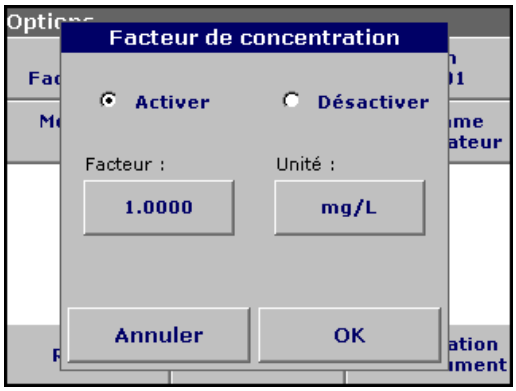


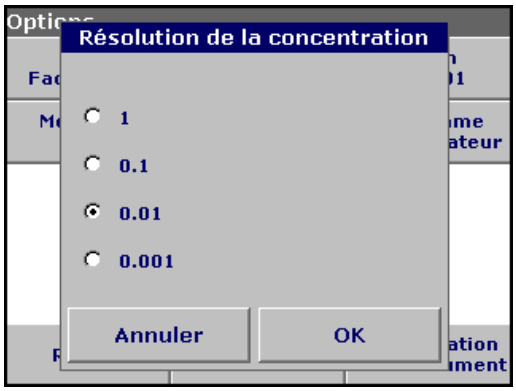
Tableau 7 Options de configuration du mode Longueur d'onde unique

Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Enregistrer : Activer/Désactiver	Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Activer**, toutes les mesures sont automatiquement enregistrées. Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Désactiver**, les mesures ne sont pas enregistrées.
% Trans/Abs	Pour basculer entre les mesures de **%** de transmission, de concentration ou d'absorption.
Longueur d'onde λ	Saisie de la longueur d'onde de mesure. Saisissez la longueur d'onde de mesure à l'aide du pavé alphanumérique. La longueur d'onde doit être comprise entre 320 et 1 100 nm.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB.
Concentration - Facteur	Il s'agit du facteur de multiplication pour convertir les valeurs d'absorption en concentrations.
Concentration - Résolution	Sélection de la position de la virgule décimale dans les mesures de concentration calculées.
Mode de mesure	**Mode de mesure simple :** la valeur ne s'affiche qu'après réalisation de la mesure (appuyer sur Mesurer ; paramètre par défaut) (reportez-vous à la section 5.7.1.2 page 60). **Mode de mesure continu :** après la mesure zéro, toutes les valeurs s'affichent automatiquement et en continu (reportez-vous à la section 5.7.1.3 page 60).
Rappel données	Pour rappeler des mesures, balayages de longueurs d'onde ou plages de temps enregistrés, reportez-vous à la section 5.3 page 29.
Configuration de l'instrument	Pour les données de base de l'instrument, reportez-vous à la section 5.2 page 17.



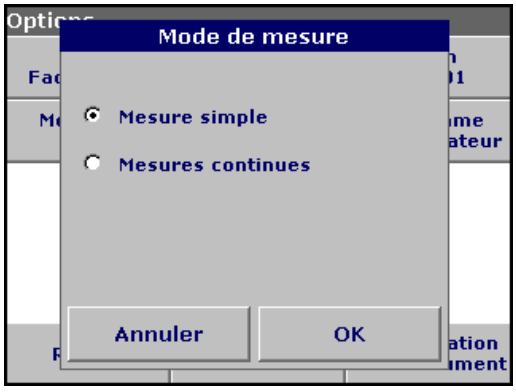
Facteur de concentration :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Concentration - Facteur : Désactiver**. Appuyez sur **Activer** pour sélectionner cette fonction.
2. Appuyez sur la touche Facteur et, à l'aide du pavé alphanumérique, saisissez le facteur de multiplication des mesures d'absorption. Appuyez sur la touche Unité pour sélectionner les unités des mesures de concentration ou définir une nouvelle unité.
3. Appuyez sur OK pour confirmer.



Résolution de la concentration :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Concentration - Résolution**.
2. Sélectionnez la résolution puis appuyez sur OK pour confirmer.



Mode de mesure :

1. Pour sélectionner le mode de votre choix, appuyez d'abord sur **Mode de mesure**.
2. Sélectionnez le mode souhaité, appuyez sur **OK**, puis sur **Retour** pour revenir à l'écran des résultats.

5.7.1.2 Réalisation de mesures de longueur d'onde unique (mesure unique)

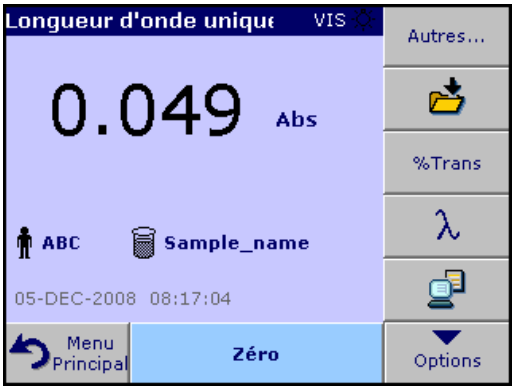
1. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve. Appuyez sur **Zéro**.

   Remarque : *La touche* ***Mesurer*** *est active uniquement après la mesure du zéro.*

2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon dans le porte-cuve. Appuyez sur **Mesurer**.

3. Pour plus d'informations sur l'enregistrement des données, reportez-vous à la section 5.3.1 page 29.

5.7.1.3 Réalisation de mesures de longueur d'onde unique (mesures continues)



1. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve. Appuyez sur **Zéro**.

   Remarque : *En mode de mesure « Continu », seule la touche zéro est activée pour commencer la mesure. La séquence de mesure démarre automatiquement.*

2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon dans le porte-cuve.

3. Appuyez sur **Options** puis sur l'icône **Enregistrer** pour enregistrer les données affichées dans le journal des données.

   Remarque : *Pour plus d'informations sur l'enregistrement des données, reportez-vous à la section 5.3.1 page 29.*

5.7.2 Mode Longueur d'onde - multi, mesures à plusieurs longueurs d'onde

Dans ce mode, les valeurs d'absorption peuvent être mesurées à un maximum de quatre longueurs d'onde et les résultats peuvent être traités mathématiquement pour obtenir des sommes, des différences et des rapports.

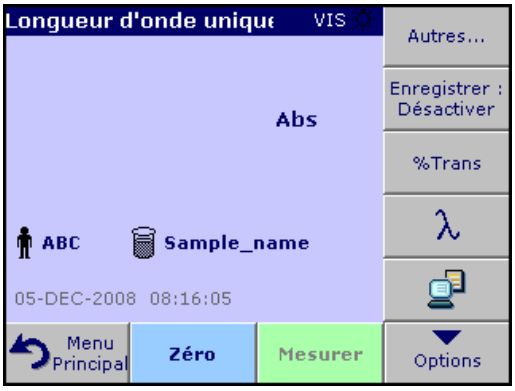
L'absorption est la quantité de lumière absorbée par l'échantillon, exprimée en unités d'absorption.

Le pourcentage de transmission est le pourcentage de lumière incidente qui traverse l'échantillon et atteint le détecteur.

L'activation du facteur de concentration permet de choisir un multiplicateur spécifique afin de convertir les mesures d'absorption en concentrations. Sur un graphique représentant la concentration en fonction de l'absorption, le facteur de concentration est la pente de la courbe. La concentration est calculée à l'aide d'un seul facteur pour chaque longueur d'onde, défini par l'opérateur.

5.7.2.1 Configuration du mode de mesure à plusieurs longueurs d'onde

Dans le menu principal, appuyez sur **Longueur d'onde - multi**. Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres. Le Tableau 8 page 61 décrit les options de configuration du mode Longueur d'onde - multi.



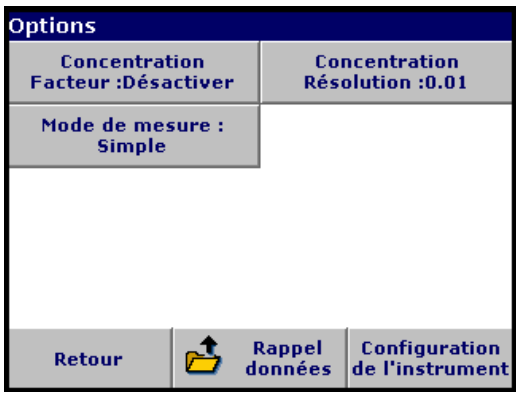
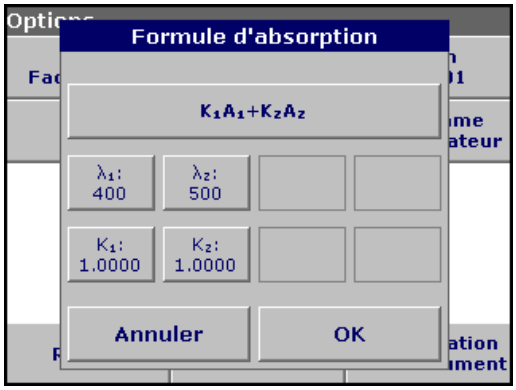


Tableau 8 Options de configuration du mode Longueur d'onde - multi

Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Enregistrer : Activer/Désactiver	Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Activer**, toutes les mesures sont automatiquement enregistrées. Si ce paramètre est défini sur **Enregistrer : Désactiver**, les mesures ne sont pas enregistrées.
% Trans/Abs	Pour basculer entre les mesures de **%** de transmission, de concentration ou d'absorption.
Longueur d'onde λ	Saisie de la longueur d'onde de mesure. Saisissez la longueur d'onde de mesure à l'aide du pavé alphanumérique. La longueur d'onde doit être comprise entre 320 et 1 100 nm.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB.
Concentration - Facteur	Il s'agit du facteur de multiplication pour convertir les valeurs d'absorption en concentrations.
Concentration - Résolution	Sélection de la position de la virgule décimale dans les mesures de concentration calculées.
Formule d'absorption	Base de calcul pour l'évaluation des échantillons.
Rappel données	Pour rappeler des mesures, balayages de longueurs d'onde ou plages de temps enregistrés, reportez-vous à la section 5.3 page 29.
Configuration de l'instrument	Pour les données de base de l'instrument, reportez-vous à la section 5.2 page 17.



λ / Formule d'absorption :

1. Appuyez sur **Formule d'absorption**.
2. La formule sélectionnée indiquée sur la touche supérieure détermine le nombre de touches de longueur d'onde et de coefficient affichées en dessous. Pour modifier la formule d'absorption, appuyez sur la touche supérieure, sélectionnez une formule dans la liste affichée, puis appuyez sur **OK.** Le nombre de variables affichées sous la nouvelle formule est modifié en conséquence.

Les formules suivantes sont disponibles :

$K_1 A_1 + K_2 A_2$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
$K_1 A_1 / K_2 A_2$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

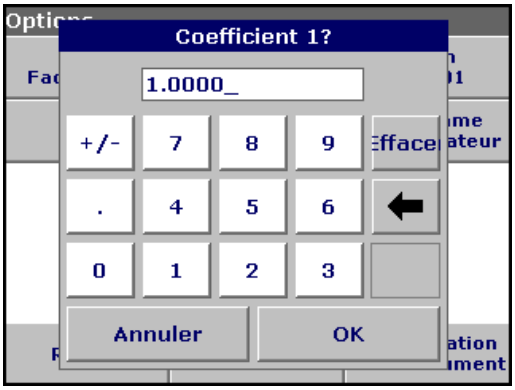
A_1 correspond à l'absorption à la longueur d'onde 1.

A_2 correspond à l'absorption à la longueur d'onde 2, etc.

K_1 correspond au coefficient à la longueur d'onde 1.

K_2 correspond au coefficient à la longueur d'onde 2, etc.

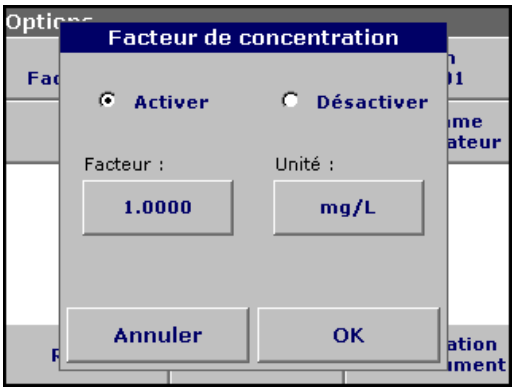
Si une soustraction est nécessaire, des coefficients négatifs peuvent être définis.



3. Pour modifier une longueur d'onde, appuyez sur l'une des touches λx. Saisissez la nouvelle longueur d'onde à l'aide du pavé numérique.
   Appuyez sur **OK** pour confirmer.

4. Pour modifier un coefficient, appuyez sur l'une des touches K_X. Saisissez le nouveau coefficient à l'aide du pavé numérique.
   Appuyez sur **OK** pour confirmer.

   Remarque : *L'instrument permet de saisir jusqu'à 5 chiffres significatifs, avec un maximum de 4 chiffres significatifs après la virgule décimale.*

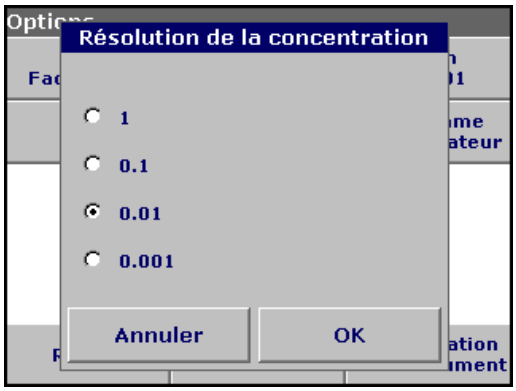


Facteur de concentration :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Concentration - Facteur : Désactiver.** Appuyez sur **Activer** pour sélectionner cette fonction.

2. Appuyez sur la touche « Facteur » pour saisir le facteur de multiplication des mesures d'absorption. Appuyez sur la touche Unité pour sélectionner les unités des mesures de concentration ou définir une nouvelle unité.

3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.



Résolution de la concentration :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Résolution - Concentration**.
2. Sélectionnez la résolution puis appuyez sur **OK** pour confirmer.

5.7.2.2 Réalisation d'une mesure en mode Longueur d'onde - multi

1. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve. Appuyez sur **Zéro**.

   Remarque : *La touche* ***Mesurer*** *est active uniquement après la mesure du zéro.*

2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon dans le porte-cuve. Appuyez sur **Mesurer**.
3. Pour plus d'informations sur l'enregistrement des données, reportez-vous à la section 5.3.1 page 29.

5.7.3 Mode Balayage longueurs onde, enregistrement des spectres d'absorption et de transmission

En mode Balayage longueurs onde, l'absorption de la lumière par une solution sur un spectre de longueur d'onde défini est mesurée.

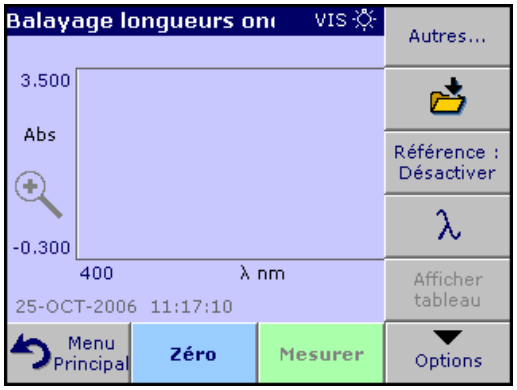
Les résultats de mesure sont affichés sous forme de courbe, en tant que pourcentage de transmission (%T) ou valeur d'absorption (Abs). Les données collectées peuvent être imprimées sous forme de tableau ou de courbe.

Il est possible de modifier le format des données. Les options comprennent notamment des fonctions de zoom et de mise à l'échelle automatique. Les valeurs maximum et minimum sont déterminées et affichées dans un tableau.

Il est possible de déplacer le curseur en tout point de la courbe afin de lire la valeur d'absorption ou de transmission et la longueur d'onde correspondante. Les données associées à chaque point de données peuvent également être affichées sous forme de tableau.

5.7.3.1 Configuration du mode Balayage longueurs onde

Dans le menu principal, appuyez sur **Balayage long. onde**. Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres. Le Tableau 9 décrit les options de configuration des paramètres.



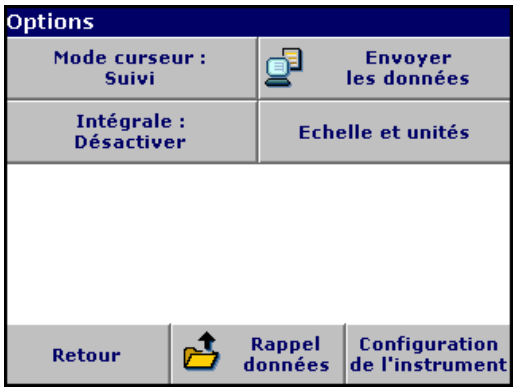
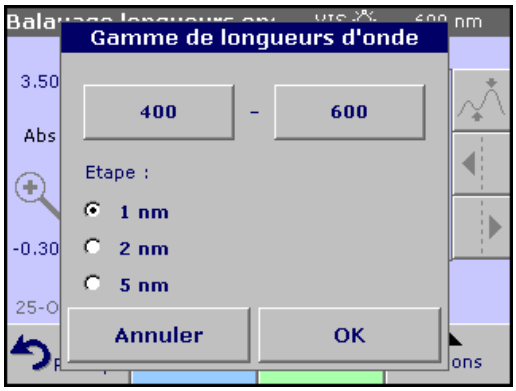


Tableau 9 Options de configuration du mode Balayage longueurs onde

Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Icône d'enregistrement	Enregistrement des données de balayage.
Référence : Désactiver/Activer	Un enregistrement est choisi comme balayage de référence ou superposé dans la liste des balayages enregistrés. Il est possible de le mettre en surbrillance ou de l'afficher en arrière-plan pour le comparer avec le balayage actif. ***Remarque :*** *Cette option est disponible uniquement lorsque des balayages enregistrés ont été réalisés avec la même gamme de longueurs d'onde et avec la même étape.*
λ	Saisie du spectre de longueur d'onde et de l'intervalle de balayage.
Sélectionner l'affichage	Basculement entre les tableaux des données de balayage (longueur d'onde/absorption) et le graphique de la courbe. ***Remarque :*** *Cette option est activée après la première mesure.*
Mode curseur	Choix entre **Suivi** et **Haut/Bas**. La sélection de cette option de menu détermine les points du graphique sur lesquels le curseur se déplace.
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Intégrale : Activer/Désactiver	L'intégrale donne l'aire et la dérivée de l'intégrale donne la fonction d'origine.
Echelle et unités	**Echelle :** en mode de mise à l'échelle automatique, l'axe des y est automatiquement ajusté de manière à afficher le balayage dans son intégralité. Le mode de mise à l'échelle manuelle permet d'afficher des sections du balayage. **Unités :** sélectionnez absorption ou transmission.
Rappel données	Pour rappeler des mesures, balayages de longueurs d'onde ou plages de temps enregistrés, reportez-vous à la section 5.3 page 29.
Configuration de l'instrument	Pour les données de base de l'instrument, reportez-vous à la section 5.2 page 17.



λ Configuration de la longueur d'onde

1. Dans le menu Options, appuyez sur la touche λ pour sélectionner la gamme de longueurs d'onde et l'étape.
2. Appuyez sur la touche supérieure gauche pour afficher le pavé numérique et sélectionner la longueur d'onde minimum. Appuyez sur **OK** pour valider.
3. Appuyez sur la touche supérieure droite pour afficher le pavé numérique et sélectionner la longueur d'onde maximum. Appuyez sur **OK** pour valider.

   Remarque : *La longueur d'onde minimum et la longueur d'onde maximum ne doivent pas avoir la même valeur.*

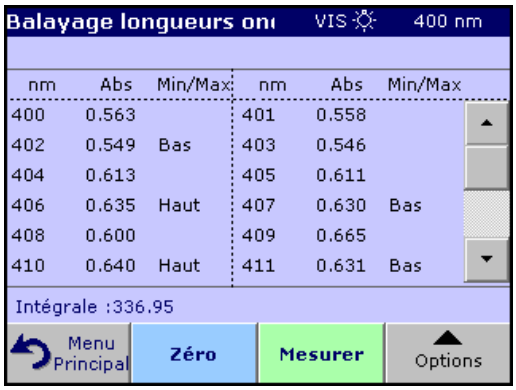
4. Sélectionnez l'étape de votre choix.

   Remarque : *L'enregistrement des balayages avec des données haute résolution prend plus de temps que l'enregistrement avec des données basse résolution. La sélection d'une étape plus importante permet un balayage plus rapide mais diminue la résolution des données collectées.*

5. En fonction de la gamme de longueurs d'onde sélectionnée, choisissez l'intervalle dans la liste des étapes affichées. Un balayage peut comporter au maximum 780 étapes de mesure.

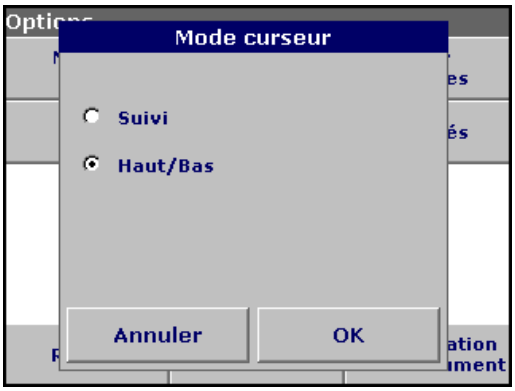
   Remarque : *Si la différence entre la longueur d'onde minimum et la longueur d'onde maximum n'est pas un multiple de l'intervalle, la longueur d'onde maximum est automatiquement ajustée.*

6. Appuyez sur **OK** pour revenir au mode de balayage. Les paramètres sélectionnés sont affichés le long de l'axe des x.



Sélectionner l'affichage (affichage d'un tableau)

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Sélectionner l'affichage** après une mesure.
2. Un tableau des résultats est affiché.
3. Pour revenir au graphique, appuyez sur **Options**, puis sur **Afficher graphique**.



Mode curseur

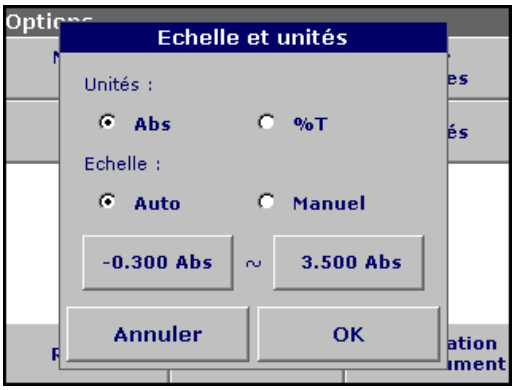
1. Appuyez sur **Mode curseur : Suivi** dans le menu Options.
2. La sélection de cette option de menu détermine les données affichées dans le tableau. Activez **Suivi** ou **Haut/Bas.**
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.
4. Appuyez sur **Retour** pour revenir au mode de balayage.

Intégrale
Ce paramètre s'applique à la totalité de la gamme de longueurs d'onde du balayage.

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Intégrale : Désactiver**.
2. Sélectionnez **Activer** pour afficher l'intégrale. Pour rechercher l'intégrale d'autres gammes de longueurs d'onde, modifiez la gamme de longueurs d'onde et répétez le balayage.
3. Appuyez sur **OK** pour confirmer.
4. Appuyez sur **Retour** pour revenir au mode de balayage.

Remarque : *L'intégrale remplace la date sur l'écran.*

Remarque : *Pour le prochain balayage, le paramètre Intégrale sera réglé sur* ***Activer****.*



Echelle et unités

1. Appuyez sur **Echelle et unités**.
2. Activez l'unité de votre choix (**Abs** ou **%T**).
3. Activez **Auto** ou **Manuel** pour la mise à l'échelle de l'axe des y du graphique.

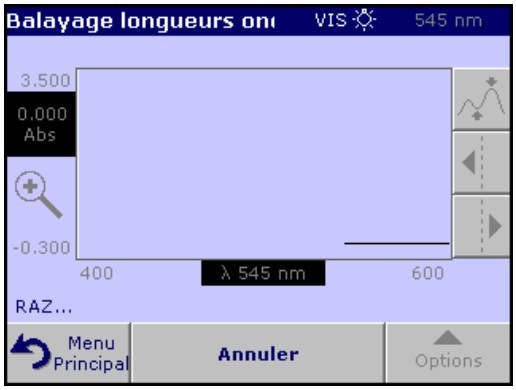
Remarque : *Si la mise à l'échelle manuelle est sélectionnée, utilisez le pavé alphanumérique pour définir les limites* $y_{min.}$ *et* $y_{max.}$*. Le graphique est ajusté pour afficher uniquement les valeurs de la plage sélectionnée. Si la mise à l'échelle automatique est sélectionnée, l'instrument définit automatiquement les limites de manière à afficher la plage dans sa totalité.*

4. Appuyez sur **OK**.
5. Appuyez sur **Retour** pour revenir au mode de balayage.

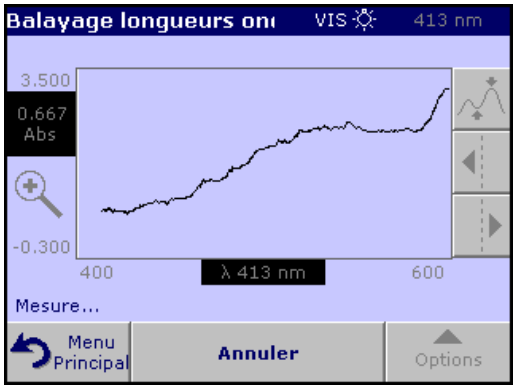
5.7.3.2 Mesure en mode Balayage longueurs onde

Une fois les paramètres de balayage sélectionnés, la ligne de base doit être balayée. La modification des paramètres de balayage exige un nouveau balayage de la ligne de base. Lorsque la ligne de

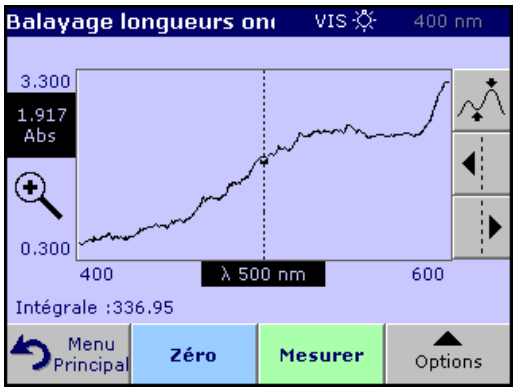
base a été balayée, l'appareil est prêt à balayer un ou plusieurs échantillons.



1. Dans le menu principal, appuyez sur **Balayage long. onde**.
2. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve.



3. Appuyez sur **Zéro**. La mention « RAZ... » s'affiche sous le graphique lorsque le balayage de la ligne de base commence.
4. Insérez la cuve/cellule d'échantillon préparée dans le porte-cuve.
5. Appuyez sur **Mesurer**. La mention « Mesure... » s'affiche et le graphique des valeurs d'absorption ou de transmission aux longueurs d'onde balayées s'affichent au fur et à mesure.



Le balayage de longueurs d'onde est terminé lorsque :

- le graphique est affiché en entier ;
- la mise à l'échelle ajuste automatiquement l'axe des x ;
- les fonctions du curseur dans la barre de navigation verticale sont actives.

Les fonctions de navigation du graphique sur le balayage de longueurs d'onde ou sur l'analyse du balayage de longueurs d'onde sont décrites au Tableau 10.

Tableau 10 Navigation sur le balayage de longueurs d'onde

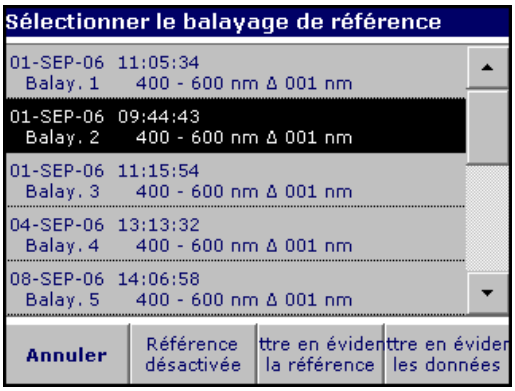
Fonction du curseur/ fonction du zoom	Description
Icône de la courbe (choix du mode curseur)	Choix entre le mode **Haut/Bas** (le curseur se déplace entre les valeurs d'absorption minimum et maximum) et le mode **Suivi** (le curseur se déplace le long des points de données du balayage).

Tableau 10 Navigation sur le balayage de longueurs d'onde

Fonction du curseur/ fonction du zoom	Description
Touches fléchées	Les touches fléchées (vers la droite/la gauche) servent à déplacer le curseur (selon le mode sélectionné) vers le point de données suivant. Les données du point actif (longueur d'onde et valeur d'absorption ou de transmission) sont mises en surbrillance sur les axes des x et des y. ***Remarque :*** *Appuyez sur un point quelconque de la courbe pour afficher les données correspondantes.*
Icône de zoom	Cette fonction permet d'agrandir la section de la courbe autour du curseur. Pour rétablir la taille d'origine de la courbe, appuyez à nouveau sur l'icône de zoom.

5.7.3.3 Travail avec des balayages de référence

Il existe deux possibilités d'utilisation des **balayages de référence** :


Sélectionner le balayage de référence
01-SEP-06 11:05:34
Balay. 1 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 09:44:43
Balay. 2 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SEP-06 11:15:54
Balay. 3 400 - 600 nm Δ 001 nm
04-SEP-06 13:13:32
Balay. 4 400 - 600 nm Δ 001 nm
08-SEP-06 14:06:58
Balay. 5 400 - 600 nm Δ 001 nm
Annuler
Référence désactivée
ttre en évidenttre en évider
la référence
les données

Première possibilité :

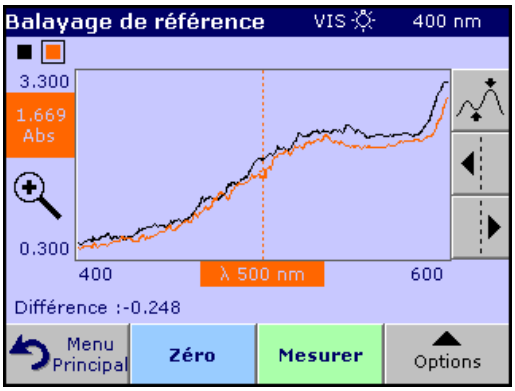
1. Dans le menu Options, appuyez sur **Référence : Désactiver** pour sélectionner un autre balayage à afficher sur le même écran que le balayage actif. *Activez* le numéro du balayage de votre choix puis appuyez sur **Mettre en évidence la référence**.

   Remarque : *Une fois le balayage de référence sélectionné, la touche* ***Référence : Désactiver*** *du menu Options devient* ***Référence : Activer****.*

   Remarque : *L'option de superposition est réservée aux balayages réalisés sur la même gamme de longueurs d'onde et avec la même étape. Cette opération peut être répétée jusqu'à ce que tous les balayages correspondants soient affichés.*

2. La courbe de référence est affichée en orange. La valeur d'absorption ou de transmission et la longueur d'onde correspondante sont mises en surbrillance en gris.

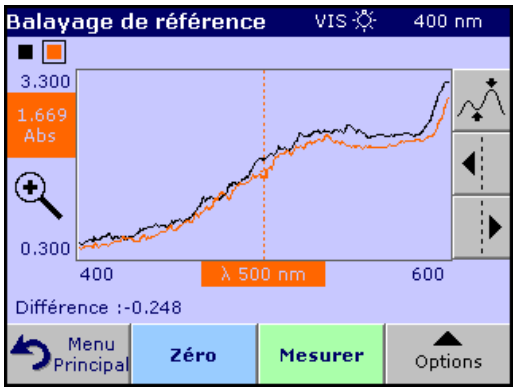
   Remarque : *Une case noire et une case orange s'affichent dans le coin supérieur gauche de l'écran. La case orange correspond au balayage de référence et la case noire au balayage de longueurs d'onde actif.*



3. Pour terminer le balayage de longueurs d'onde, reportez-vous à la section 5.7.3.2 page 66.

   - Les courbes de balayage récemment tracées, ainsi que la valeur d'absorption ou de transmission, sont mises en surbrillance en noir.
   - En outre, les différences entre la courbe de balayage et la courbe de référence sont indiquées en fonction de la longueur d'onde.

4. Appuyez sur la case noire ou sur la case orange dans le coin supérieur gauche de l'écran pour passer du balayage de longueurs d'onde actif au balayage de référence.



Seconde possibilité :

1. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve. Appuyez sur **Zéro**.
2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon dans le porte-cuve. Appuyez sur **Mesurer**.
   - Les courbes de balayage récemment tracées apparaissent en noir.
   - La valeur d'absorption ou de transmission et la longueur d'onde correspondante sont mises en surbrillance en noir.
3. Dans le menu Options, appuyez sur **Options** puis sur **Référence : Désactiver** pour sélectionner un autre balayage à afficher sur le même écran que le balayage actif. Activez le numéro du balayage de votre choix puis appuyez sur **Mettre en évidence la référence**.

   Remarque : *Une fois le balayage de référence sélectionné, la touche* ***Référence : Désactiver*** *du menu Options devient* ***Référence : Activer****.*

   Remarque : *L'option de superposition est réservée aux balayages réalisés sur la même gamme de longueurs d'onde et avec la même étape. Cette opération peut être répétée jusqu'à ce que tous les balayages correspondants soient affichés.*
4. La courbe de référence est affichée en orange. La valeur d'absorption ou de transmission et la longueur d'onde correspondante sont mises en surbrillance en orange.
   - En outre, la différence entre les valeurs d'absorption ou de transmission des deux balayages (actif et de référence) est indiquée ou mise en surbrillance à chaque position du curseur.

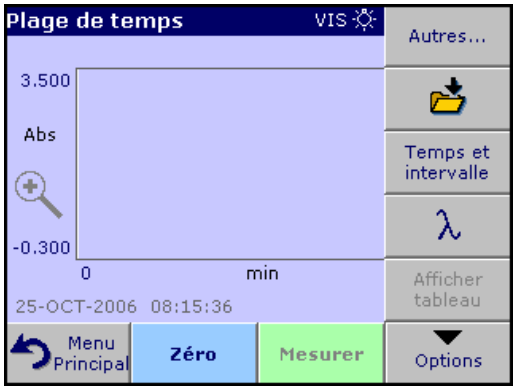
   Remarque : *Une case noire et une case orange s'affichent dans le coin supérieur gauche de l'écran. La case orange correspond au balayage de référence et la case noire au balayage de longueurs d'onde actif.*
5. Appuyez sur la case noire ou sur la case orange dans le coin supérieur gauche de l'écran pour passer du balayage actif au balayage de référence.

5.7.4 Absorption/transmission sur une plage de temps

Le mode Plage de temps sert à collecter des données d'absorption ou de transmission pendant une période de temps spécifiée par l'opérateur. Les données collectées peuvent être affichées sous forme de graphique ou de tableau.

5.7.4.1 Configuration des paramètres du mode Plage de temps

Dans le menu principal, appuyez sur **Plage de temps**. Appuyez sur **Options** pour configurer les paramètres. Le Tableau 11 décrit les options de configuration des paramètres.



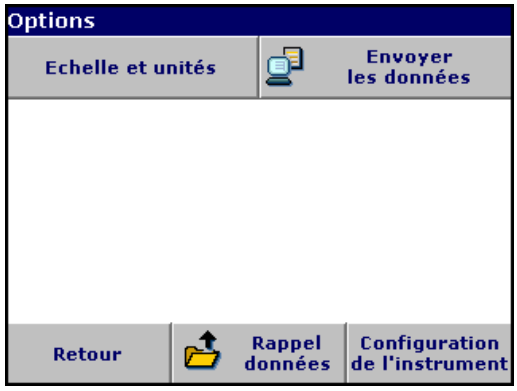
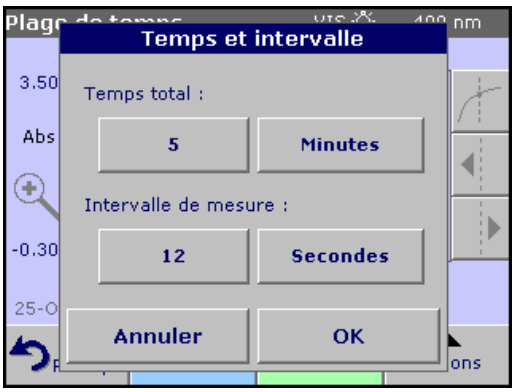


Tableau 11 Options de configuration du mode Plage de temps

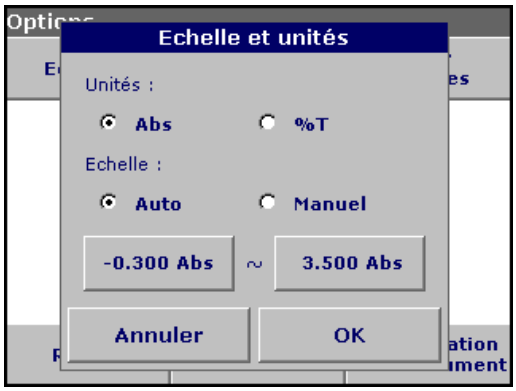
Option	Description
Autres...	Pour les autres options.
Icône d'enregistrement	Enregistrement des données de balayage.
Temps et intervalle	Saisie de la durée totale de la collecte des données et de l'intervalle de temps entre la collecte des points de données.
λ	Saisie du paramètre de longueur d'onde
Afficher tableau	Affichage des mesures d'absorption, de transmission ou de concentration. Ce paramètre est modifiable après la collecte des données de l'échantillon.
Echelle et unités	**Echelle :** en mode de mise à l'échelle automatique, l'axe des y est automatiquement ajusté de manière à afficher le balayage dans son intégralité. Le mode de mise à l'échelle manuelle permet d'afficher des sections du balayage. **Unités :** choix entre l'absorption et la transmission
Envoyer les données	Pour envoyer des données vers une imprimante, un ordinateur ou une clé USB (type A).
Rappel données	Pour rappeler des mesures, balayages de longueurs d'onde ou plages de temps enregistrés, reportez-vous à la section 5.3 page 29.
Configuration de l'instrument	Pour les données de base de l'instrument, reportez-vous à la section 5.2 page 17.



Temps et intervalle :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Temps et intervalle**.
2. Saisissez la durée totale et l'intervalle de mesure puis appuyez sur **OK** pour valider.

Remarque : *Au total, 500 étapes de mesure sont possibles. Si vous sélectionnez une durée totale et un intervalle de temps entraînant un dépassement de ce nombre de mesures, l'intervalle de temps est défini automatiquement et la touche* ***OK*** *inactivée.*



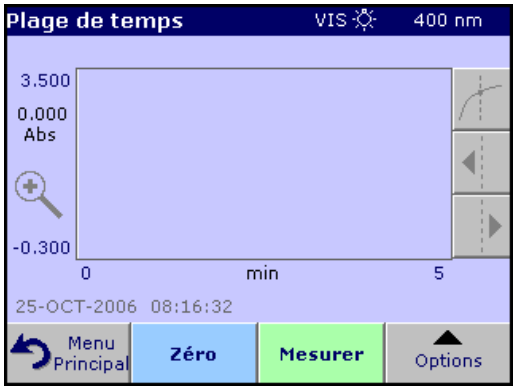
Echelle et unités :

1. Dans le menu Options, appuyez sur **Echelle et unités**.
2. Activez l'unité de votre choix, **Abs** ou **%T**.
3. Activez **Auto** ou **Manuel** pour la mise à l'échelle de l'axe des y du graphique.

Remarque : *Si la mise à l'échelle manuelle est sélectionnée, utilisez le pavé alphanumérique pour définir les limites $y_{min.}$ et $y_{max.}$. Le graphique est ajusté pour afficher uniquement les valeurs de la plage sélectionnée. Si la mise à l'échelle automatique est sélectionnée, l'instrument définit automatiquement les limites de manière à afficher la plage dans sa totalité.*

4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.
5. Appuyez sur **Retour** pour revenir au mode de balayage.

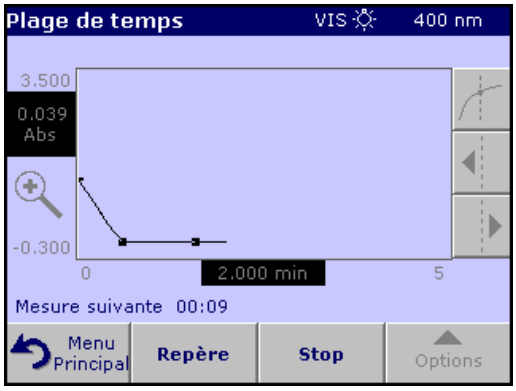
5.7.4.2 Balayage sur une plage de temps



Après la sélection des paramètres, une mesure à blanc est nécessaire avant l'analyse des échantillons.

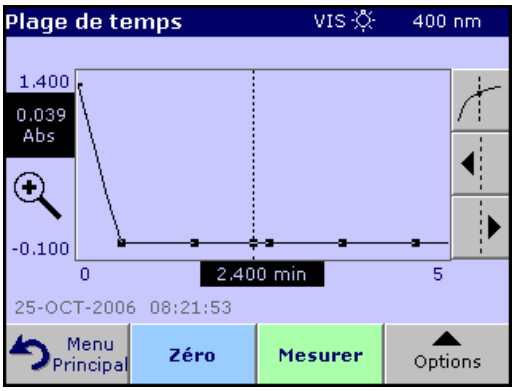
1. Insérez la cuve/cellule du blanc dans le porte-cuve. Appuyez sur **Zéro**. La mesure du blanc s'affiche.
2. Insérez la cuve/cellule d'échantillon dans le porte-cuve. Appuyez sur **Mesurer**. Lancez la collecte des données sur une plage de temps (données cinétiques).

   Remarque : *Pendant la mesure, les touches **Zéro** et **Mesurer** deviennent **Repère** et **Stop**.*



- Sélectionnez **Repère** pour marquer le point de mesure suivant à collecter. Ce repère n'est pas utilisé par l'instrument mais disponible pour l'opérateur, afin d'indiquer un événement important, par exemple l'ajout d'un échantillon ou d'un autre réactif. Le repère est également affiché dans le tableau.
- Sélectionnez **Stop** pour mettre fin à la mesure de l'échantillon.

5.7.4.3 Analyse des données sur la plage de temps



Le programme **Plage de temps** est terminé si :

- le son est activé et que l'instrument émet un signal sonore lorsque les mesures sont terminées ;
- le graphique est affiché en entier ;
- l'axe des x est automatiquement mis à l'échelle ;
- les fonctions du curseur dans la barre de navigation verticale sont actives.

5.7.4.4 Navigation sur un balayage ou une analyse de balayage d'une plage de temps

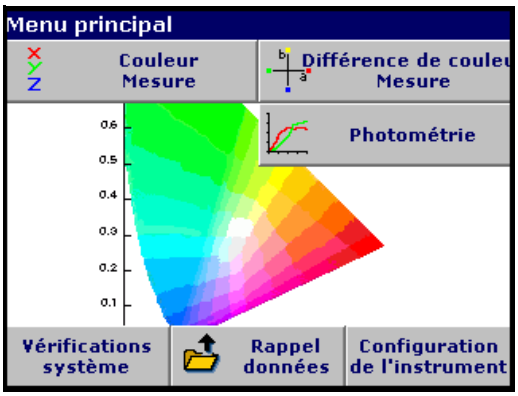
Une fois le balayage d'une plage de temps *terminé*, le temps et les données d'absorption ou de transmission sont affichés sous forme de courbe.

Le temps écoulé et la valeur d'absorption à l'emplacement du curseur sur la courbe sont mis en surbrillance. Les fonctions de navigation sur un balayage d'une plage de temps ou sur l'analyse d'un balayage d'une plage de temps sont décrites dans le Tableau 12.

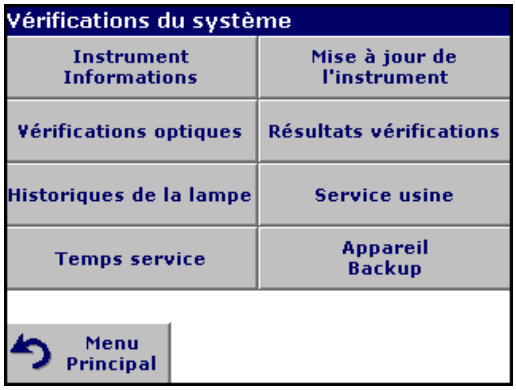
Tableau 12 Navigation sur le balayage d'une plage de temps

Fonction du curseur/ fonction du zoom	Description
Icône de la courbe (choix du mode curseur)	**Mode Delta :** un second curseur est activé. La position du curseur fixe a été précédemment définie en mode curseur simple. Utilisez le curseur actif pour sélectionnez un point quelconque de la courbe. La différence avec le curseur fixe s'affiche sur la courbe. Les valeurs delta correspondantes sont mises en surbrillance et affichées sur les axes des x et des y. La pente de la courbe et le coefficient de corrélation (r^2) entre les emplacements des deux curseurs en mode Delta sont affichées sous la courbe.
	Mode curseur simple : le curseur se déplace sur chaque point de mesure sélectionné du balayage.
Touches fléchées	Les touches fléchées (vers la droite/la gauche) servent à déplacer le curseur (selon le mode sélectionné) sur le point de données suivant. Les données du point actif (longueur d'onde et valeur d'absorption ou de transmission) sont mises en surbrillance sur les axes des x et des y. ***Remarque :*** *Appuyez sur un point quelconque de la courbe pour afficher les données correspondantes.*
Icône de zoom	Cette fonction permet d'agrandir la section de la courbe autour du curseur. Pour rétablir la taille d'origine de la courbe, appuyez à nouveau sur l'icône de zoom.

6.1 Vérifications du système



1. Dans le menu principal, appuyez sur **Vérifications système**.



Le menu Vérifications du système contient des informations relatives à l'instrument et divers tests de performance.

6.1.1 Informations sur l'instrument

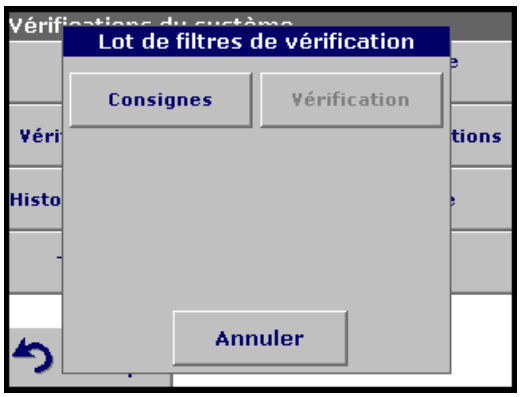
1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Informations sur l'instrument**.
2. Le modèle, le numéro de série et la version du logiciel s'affichent.

6.1.2 Mise à jour du logiciel de l'instrument

1. Rendez-vous à la page : **http://www.hach-lange.com**
2. Sélectionnez le pays et sélectionnez **Télécharger > Logiciel**.
3. Entrez **LCS III** dans « Recherche de documents ».
4. Sélectionnez l'élément à télécharger de votre choix et suivez les indications pour enregistrer le ou les fichiers sur la clé USB ou sur le PC.
5. Décompressez le fichier ZIP et enregistrez les fichiers extraits sur la clé USB.
6. Appuyez sur **Mise à jour de l'instrument** dans le menu Vérifications du système.
7. Pour connecter la clé USB à l'interface USB (type A) de l'instrument, reportez-vous à la section 3.4 page 9.
8. Appuyez sur **OK**. La connexion s'établit automatiquement et le logiciel se met à jour.
9. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Vérifications du système.

Remarque : *Une fois la mise à jour du logiciel terminée, vous êtes invité à redémarrer l'instrument.*

6.1.3 Vérifications optiques



1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Vérifications optiques**.

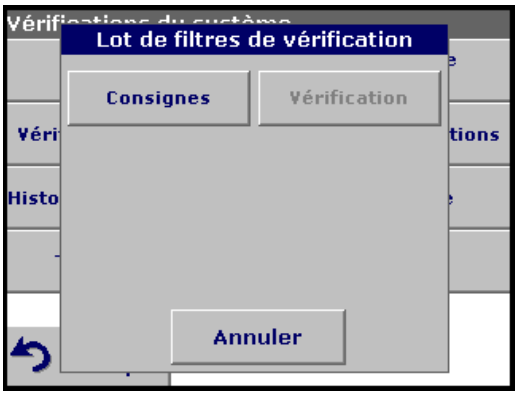
Le menu Vérifications optiques comporte des programmes de vérification de l'exactitude de la longueur d'onde, de la lumière parasite et de l'exactitude photométrique.

Un jeu de filtres de test (Lot de filtres de vérification) contenant quatre filtres de précision en verre, les valeurs cibles et les instructions est disponible pour vous aider à réaliser des vérifications complètes de l'instrument en interne.

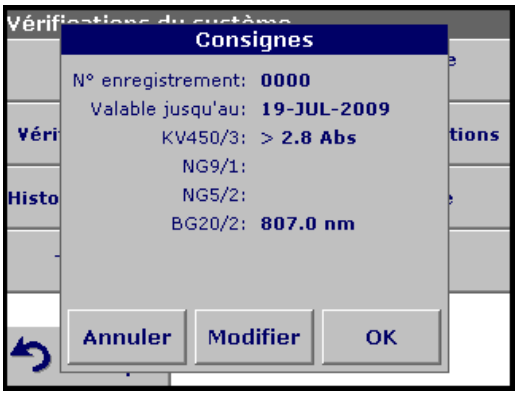
6.1.3.1 Lot de filtres de vérification

Le lot de filtres de vérification permet la surveillance périodique de la lumière diffusée, de l'exactitude photométrique et de l'exactitude de la longueur d'onde des spectrophotomètres.

Si les résultats dépassent les tolérances autorisées (indiquées sur le certificat de contrôle qualité du journal des tests), contactez le fabricant.



1. Appuyez sur **Consignes**.

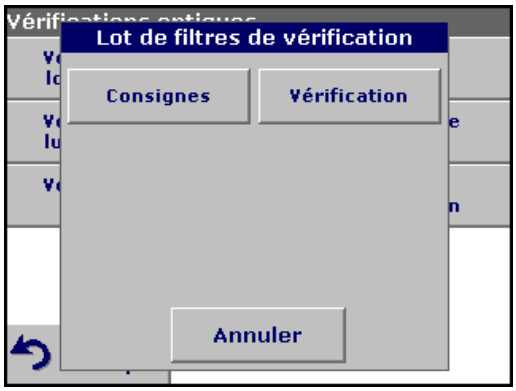


2. Appuyez sur **Modifier**.

   Un menu automatique demande les valeurs (filtres, longueur d'onde, consignes et tolérances) indiquées dans le certificat de contrôle qualité pour les spécifications suivantes :

   - Lumière parasite
   - Exactitude photométrique
   - Exactitude de la longueur d'onde

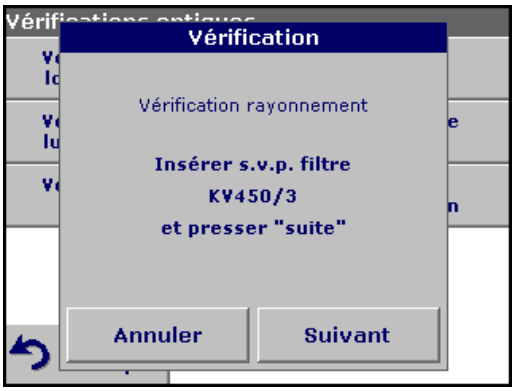
3. Appuyez sur **OK** une fois toutes les valeurs saisies et l'aperçu affiché.



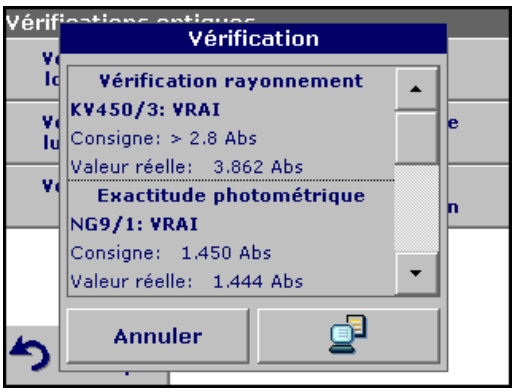
4. Appuyez sur **Vérification**.

5. Insérez l'adaptateur Z (Figure 4 page 11) dans le compartiment pour cuves n° 2.

6. Retirez toute cuve/cellule d'échantillon du compartiment pour cuves, puis appuyez sur **Démarrer**.



7. Insérez les différents filtres, l'un après l'autre, dans l'ordre indiqué. Après avoir inséré un filtre, appuyez sur **Suivant**.



Les résultats s'affichent après la dernière mesure.

8. Pour envoyer les données à une clé USB, un PC ou une imprimante, appuyez sur l'icône **PC et imprimante.**

Les fichiers sont automatiquement enregistrés au format CSV (fichier de valeurs séparées par des virgules). Le nom des fichiers est de type « Verification.csv ».

6.1.4 Résultats vérifications

Si une imprimante est raccordée, une impression de l'écran actif est lancée en guise de test.

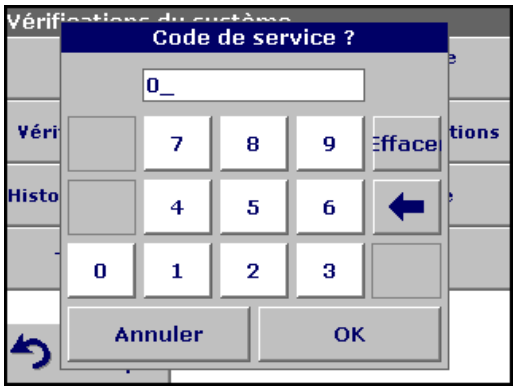
6.1.5 Historiques de la lampe

Le menu Historiques de la lampe indique la durée de fonctionnement de la lampe (en heures).

Lors du remplacement de la lampe, la durée totale de fonctionnement affichée est remise à zéro.

1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Historiques de la lampe**.
2. Appuyez sur **Réinitialiser VIS** pour réinitialiser la lampe visible.
3. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Vérifications du système.

6.1.5.1 Service usine

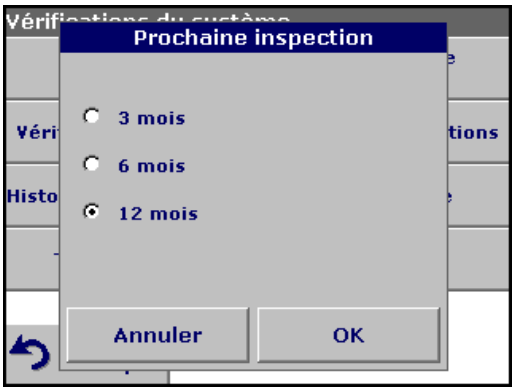


Le menu Service usine est protégé par mot de passe. Ce menu n'est pas destiné au client.

6.1.6 Temps service

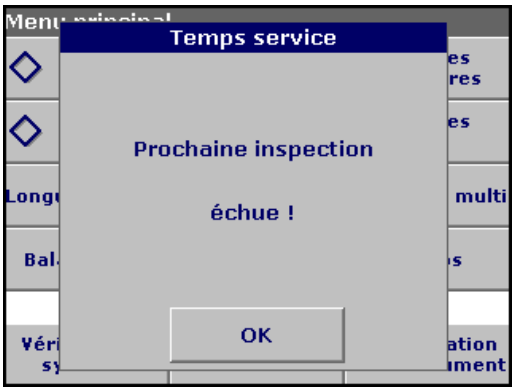
Afin d'assurer un contrôle régulier de l'instrument, il est possible de saisir un rappel automatique des intervalles de service. Ce rappel est activé à la mise sous tension de l'instrument et activé à l'échéance de l'intervalle.

1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Temps service**.
2. Sélectionnez **Activer** puis **Dernière inspection** pour saisir la date de la dernière inspection.
3. Appuyez sur **OK** pour valider.



4. Sélectionnez **Prochaine inspection** pour définir un intervalle de temps spécifique jusqu'à la prochaine inspection.

5. Appuyez sur **OK** pour valider.



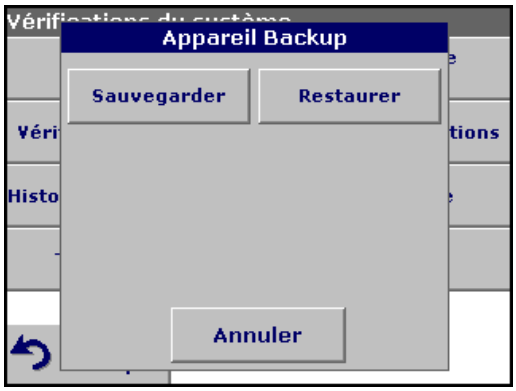
Si l'inspection arrive à échéance, le message « **Prochaine inspection échue !** » s'affiche à la mise sous tension de l'instrument.

6. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu principal.

Prendre rendez-vous avec le fabricant pour l'inspection.

6.1.7 Appareil Backup

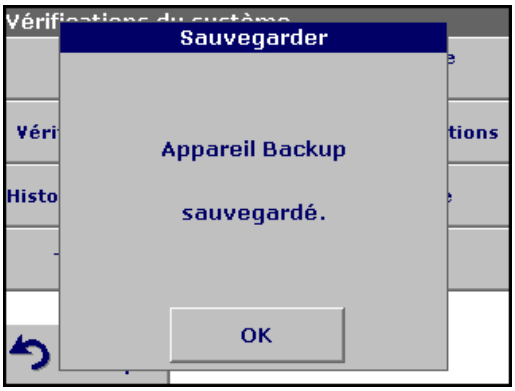
Le menu Appareil Backup offre la possibilité, avant la date de la prochaine inspection, d'enregistrer tous les programmes, données de mesure, les ID opérateur, les ID échantillon, les mots de passe et toutes les données modifiables sur une clé USB.



1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Appareil Backup**.
2. Connectez la clé USB (section 3.4 page 9).
3. Appuyez sur **Sauvegarder** pour lancer une copie de sauvegarde.

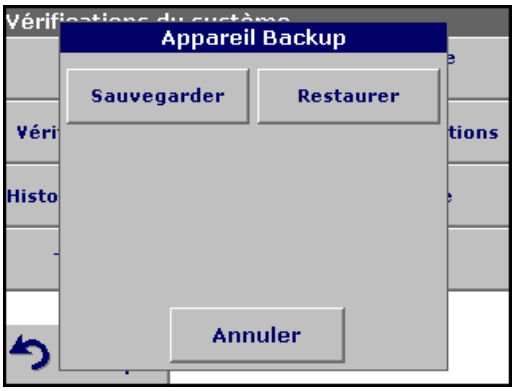
Remarque : *Si la clé USB n'est pas connectée, le message « Insérer s.v.p. mémoire USB » s'affiche. Connectez la clé USB pour sauvegarder les données. Appuyez sur* ***OK*** *pour valider puis à nouveau sur* ***Sauvegarder****.*

Remarque : *Si une sauvegarde a déjà été enregistrée, le message « Les données existent déjà. Remplacer ? » s'affiche. Pour remplacer les données, appuyez sur* ***OK****.*



Si le fichier est sauvegardé, le message « Appareil Backup sauvegardé. » s'affiche.

4. Appuyez sur **OK** pour revenir au menu Vérifications du système.

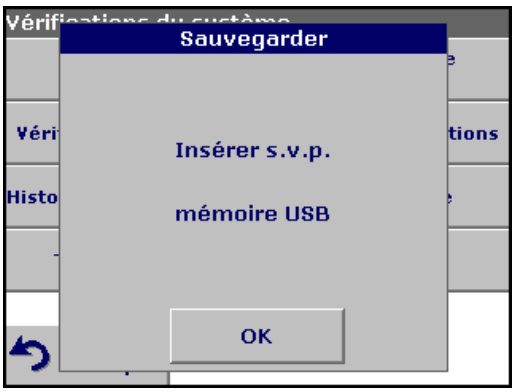


Restauration des données sauvegardées :
Remarque importante : *Lors de la restauration du fichier de backup, toutes les données actuelles sont remplacées !*

1. Dans le menu Vérifications du système, appuyez sur **Appareil Backup**.

2. Connectez la clé USB contenant la copie de sauvegarde (section 3.4 page 9).

3. Appuyez sur **Restaurer** pour importer les données.



Remarque : *Si la clé USB n'est pas connectée, le message « Insérer s.v.p. mémoire USB » s'affiche. Connectez la clé USB pour sauvegarder les données. Appuyez sur* ***OK*** *pour valider puis à nouveau sur* ***Restaurer****.*

4. Appuyez sur **OK** pour valider lorsque le message « Appareil Backup à partir du n° série XXXXXXX. Restauration ? » s'affiche.

5. Après la sauvegarde, redémarrez l'instrument.

ATTENTION
Possibilité d'exposition chimique ou biologique dangereuse pour les yeux et la peau.
Seul le personnel qualifié est autorisé à exécuter les tâches décrites dans cette section du manuel d'utilisation.

Remarque importante : *Retirez toutes les cuves/cellules d'échantillon encore dans l'instrument et éliminez-les (ainsi que leur contenu) conformément aux méthodes en vigueur.*

7.1 Exigences de nettoyage

ATTENTION
Risque de pincement, de brûlure ou d'exposition des yeux à des risques chimiques.
Débranchez toujours l'instrument de l'alimentation électrique avant de commencer à le nettoyer.

Remarque importante : *Il est formellement interdit de nettoyer l'instrument, l'écran ou les autres accessoires à l'aide de solvants tels que du white spirit, de l'acétone, etc.*

7.1.1 Boîtier et compartiment pour cuves

- Nettoyez le boîtier, les compartiments pour cuves/cellules d'échantillon et tous les accessoires avec un chiffon doux humidifié. Vous pouvez aussi utiliser une solution légèrement savonneuse. N'utilisez pas une quantité excessive d'eau pour nettoyer les compartiments cuves/cellules d'échantillon. N'insérez aucune brosse ni objet pointu dans le compartiment pour cuves n° 1, afin de ne pas endommager les composants mécaniques.
- Séchez soigneusement les parties nettoyées à l'aide d'un chiffon doux en coton.

7.1.2 Ecran

- Prenez soin de ne pas rayer l'écran. Ne touchez pas l'écran avec des stylos, crayons ou autres objets pointus.
- Nettoyez l'écran avec un chiffon doux en coton non pelucheux et non gras. Vous pouvez également utiliser un nettoyant pour vitres dilué.

7.1.3 Cuves/cellules d'échantillon

ATTENTION
Possibilité d'exposition chimique ou biologique dangereuse.
Dès qu'il existe un risque d'exposition chimique, suivez les pratiques de laboratoire adéquates.

1. Après exécution d'une procédure, nettoyez les cuves/cellules d'échantillon en verre avec des agents nettoyants.
2. Rincez ensuite plusieurs fois les cuves/cellules d'échantillon avec de l'eau du robinet, puis abondamment avec de l'eau déminéralisée.

Remarque importante : *Les cuves/cellules échantillon en verre qui ont été utilisées avec des solvants organiques tels que du chloroforme, du benzène, du toluène, etc., doivent être rincées avec de l'acétone avant d'être nettoyées avec des agents nettoyants. Enfin, les cuves/cellules d'échantillon doivent être rincées une dernière fois avec de l'acétone avant d'être séchées.*

7.2 Remplacement de la lampe

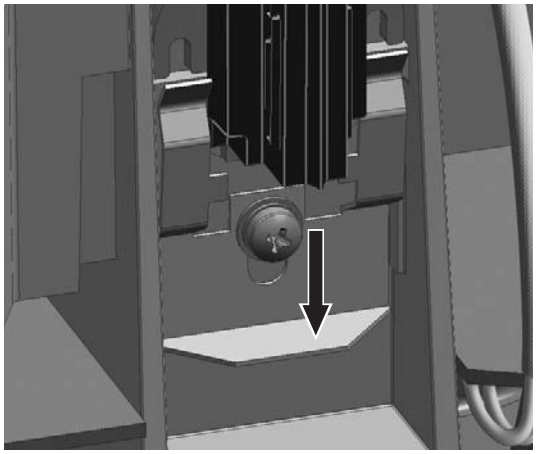
ATTENTION
Afin d'éviter tout choc électrique, débranchez l'appareil de l'alimentation électrique avant de procéder à la maintenance de la lampe.

1. Mettez l'instrument hors tension.
2. Débranchez le cordon d'alimentation.

AVERTISSEMENT
Risque de brûlure. Attendez que la lampe ait refroidi. Tout contact avec la lampe chaude peut provoquer des brûlures.

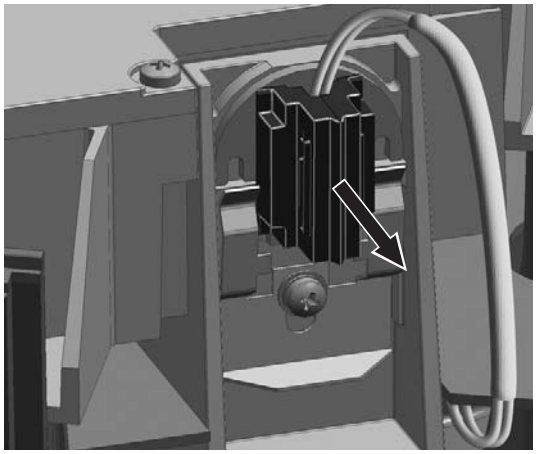
3. A l'aide d'un tournevis, retirez le panneau arrière de l'instrument (les vis peuvent être droites ou cruciformes).
4. Déposez le panneau.

5. Pliez soigneusement le ventilateur vers l'avant (voir l'étiquette n°1).

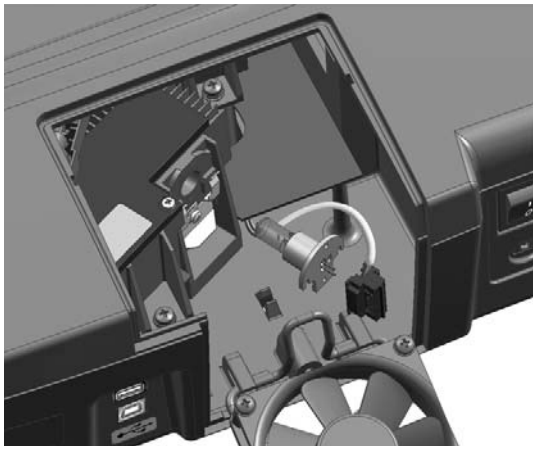


AVERTISSEMENT
Risque de brûlure. Attendez que la lampe ait refroidi. Tout contact avec la lampe chaude peut provoquer des brûlures.

6. Appuyez sur le ressort de compression (voir l'étiquette n°2).



7. Retirez la lampe halogène et le panneau de prises (voir l'étiquette n° 3).



Remarque importante : *Tenez la lampe uniquement par son embout. Evitez de toucher le verre, car les substances de l'épiderme qui seraient en contact avec l'ampoule pourraient brûler et accélérer le vieillissement de la lampe.*

8. Insérez une nouvelle lampe halogène dans le panneau.

9. Insérez la lampe halogène en orientant la partie en demi-cercle vers le haut.

10. Appuyez doucement sur la prise en direction de la lampe halogène et tirez le ressort de compression vers le haut afin qu'il s'enclenche.

11. Repliez le ventilateur afin qu'il reprenne sa position.

12. A l'aide d'un tournevis, revissez le panneau arrière de l'instrument.

13. Rebranchez l'alimentation électrique

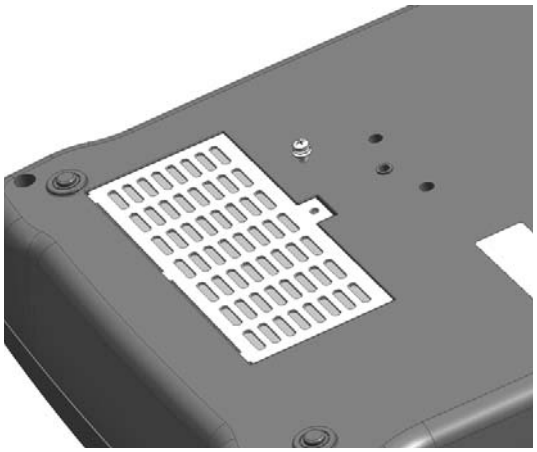
14. Pour réinitialiser l'historique de la lampe, reportez-vous à la section 6.1.5 page 76.

7.3 Maintenance du coussinet du filtre

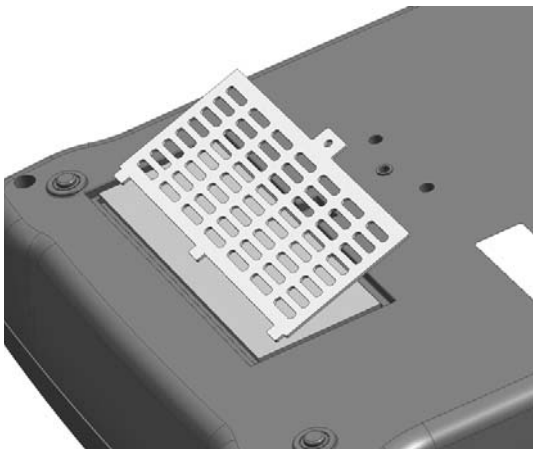
Pour déterminer quand remplacer le coussinet du filtre, inspectez-le tous les 3 à 6 mois (dans les environnements non poussiéreux, cet intervalle peut être étendu).

1. Retirez toute cuve/cellule d'échantillon et adaptateur du compartiment pour cuves.
2. Eteignez l'instrument.
3. Débranchez le cordon d'alimentation.
4. Soulevez l'instrument et observez la couleur du coussinet du filtre. S'il est gris foncé ou noir, remplacez-le.

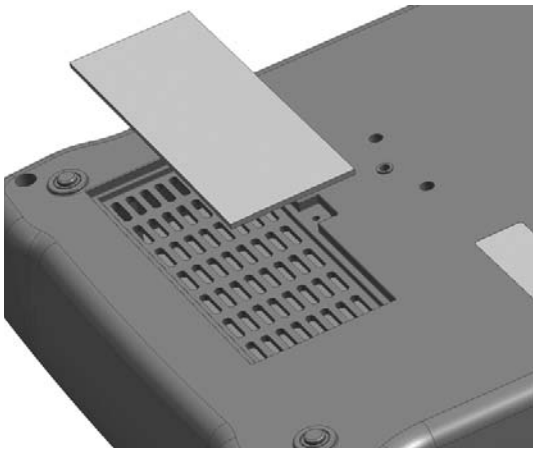
7.3.1 Remplacement du coussinet du filtre



5. Retournez l'instrument et placez-le sur un support souple.
6. A l'aide d'un tournevis (droit ou cruciforme), ouvrez la grille du filtre (Figure 8, élément 1).



7. Soulevez la grille du filtre (Figure 8, élément 1).



8. Retirez le coussinet de filtre usagé (Figure 8, élément 3) et remplacez-le par un neuf.
9. Revissez la grille.
10. Remettez doucement l'instrument à l'endroit.
11. Rebranchez-le.

Figure 8 Base du LCS III avec grille du filtre

1	Grille du filtre	**3**	Coussinet du filtre
2	Vis Phillips		

Section 8 Dépannage

Problème/écran d'affichage	Cause probable	Action
Merci d'insérer l'adaptateur Z.	L'adaptateur Z est requis pour les mesures effectuées avec des cuves rondes de 11 mm.	Insérez l'adaptateur Z dans le compartiment pour cuves n° 2. Appuyez sur **OK**.
Couleur = ***	Spectre situé en dehors de la plage de mesure.	Diluez l'échantillon ou sélectionnez une échelle de couleurs appropriée.
Absorption > 3,5 !	L'absorption mesurée est supérieure à 3,5.	Diluez l'échantillon et recommencez la mesure.
Concentration trop élevée !	La concentration calculée est supérieure à 999999.	Diluez l'échantillon et recommencez la mesure.
Erreur **Auto-diagnostic interrompu.** **Vérifiez la lampe.** **Fermez le couvercle.** **Erreur [xx]**	Le test d'autodiagnostic s'arrête pendant la mise en marche de l'appareil.	Contrôlez la lampe et remplacez-la si nécessaire. Fermez le couvercle. Appuyez sur **Redémarrer**.
Erreur **Auto-diagnostic interrompu. Retirez la cuve.** **Fermez le couvercle.**	Le test d'autodiagnostic s'arrête pendant la mise en marche de l'appareil.	Retirez la cuve/cellule d'échantillon du compartiment pour cuves. Appuyez sur **OK**.
Erreur **Auto-diagnostic interrompu.** **Erreur matérielle.** **Erreur [x]**	Défaillance électronique.	Contactez le fabricant ou un représentant et indiquez-lui le numéro de l'erreur.
Erreur **Luminosité ambiante excessive !** **Placez l'appareil à l'ombre** **ou fermez le couvercle !**	Les capteurs de l'instrument ont détecté une lumière ambiante excessive.	Réduisez la lumière ambiante. (Evitez la lumière directe du soleil.) Fermez le couvercle.
Résultat négatif !	Le résultat calculé est négatif.	Contrôlez la concentration de l'échantillon.
Aucune évaluation !	Erreur dans la base de données de tests ou dans celle des utilisateurs.	Contrôlez la programmation. Contactez le fabricant ou un représentant.
Sur la plage de mesure !	L'absorption mesurée est supérieure à la plage de mesure du test.	Diluez l'échantillon et recommencez la mesure.
Sous la plage de mesure !	L'absorption mesurée est inférieure à la plage de mesure du test.	Si possible, sélectionnez un test avec une plage de mesure inférieure ou utilisez une cuve/cellule d'échantillon présentant un trajet optique plus long.

A

Adaptateur pour cuve Z *11*
Affichage *15*, *28*
Affichage et son *20*
Afficher tableau *70*
Appareil Backup *79*, *80*
ASTM D 1500 ..... *50*
ASTM D 156 ..... *50*
ASTM D 1925 ..... *50*
Autodiagnostic *13*

B

Balayage de longueurs d'onde *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *63*, ... *64*, *65*, *67*
Balayage de référence *64*, *68*

C

Caractéristiques *3*
Configuration de l'imprimante *22*
Configuration de l'instrument ... *16*, *17*, *58*, *61*, *64*, *70*
Consignes de sécurité *5*
Cuves et cellules *83*

D

Date et heure *20*
Déballage de l'appareil *7*
Dépannage *89*
DIN 6162 ..... *48*
DIN-ISO 2049 ..... *50*
DIN-ISO 4630 ..... *49*
DIN-ISO 6271 ..... *49*
Données *29*
  enregistrement *29*, *34*
  envoi *29*, *34*
  rappel *29*, *34*
  suppression *29*, *33*, *34*
Données enregistrées *30*

E

Echantillonnage *38*
Echelle et unités *64*, *66*, *70*, *71*
Echelle Lovibond *50*
Ecran *83*
Ecran tactile *15*
Enregistrement des données *34*
Envoi de données *32*, *64*, *70*

F

Facteur de concentration *58*, *59*, *61*, *62*
Formule d'absorption *61*

G

Gamme de longueurs d'onde *65*

I

ID échantillon *18*
  création *18*
  suppression *19*
ID opérateur
  suppression *18*
Impression de données *25*
Indice de jaune *50*
Informations sur l'instrument *73*
Informations sur les dangers *5*
Interfaces *9*, *22*
Internet *74*

J

Journal des couleurs *29*
Journal des données *29*

L

Lampe, *reportez-vous à VIS-Lampe*
Langue *13*
Liste de sécurité *26*
Logiciel *74*
Longueur d'onde *57*, *58*, *61*
Longueur d'onde unique *16*, *57*, *58*, *60*
Longueur d'onde - multi *16*, *60*, *61*, *62*, *63*
Lot de filtres de vérification *74*

M

Maintenance *83*
Menu principal *16*
Mesure colorimétrique *16*
Mesure de la différence colorimétrique *16*
Méthode APHA *49*
Minuterie *20*
Mise à jour *74*
Mise au rebut *6*
Mode curseur *64*, *66*
Mode de mesure *58*, *59*, *60*
Mot de passe *26*
  activation *26*
  désactivation *27*

P

Paramètre de longueur d'onde *70*
Paramètres du filtre *30*
Pavé alphanumérique *15*
PC et imprimante *22*, *25*
Pharmacopée
  américaine *48*
  européenne *44*
Pharmacopée européenne *44*
Photométrie *16*
Plage de temps *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *69*, *70*, *72*
Préparation des échantillons *38*
Programmes enregistrés *57*

R

Rappel de données *16*, *34*, *61*, *64*, *70*
Rappeler données *58*
Référence *55*, *56*
Repérage *71*
Résolution de la concentration *58*, *59*, *61*, *63*
Résultats du balayage sur une plage de temps *71*
Résultats vérifications *76*

S

Sélection de la couleur *28*
Sélectionner l'affichage *65*
Service usine *77*
Signaux sonores *20*
Spectre de longueur d'onde *64*

T

Temps et intervalle *70*
Temps service *77*

V

Valeur de couleur ADMI *51*
Valeur de couleur Gardner *49*
Valeur de couleur Hazen *49*
Valeur de couleur Hess-Ives *51*
Valeur de couleur Huile minérale *50*
Valeur de couleur Iode *48*
Valeur de couleur Klett *49*
Valeur de couleur Saybolt *50*
Vérifications du système *13*, *16*, *73*, *74*, *76*, *77*, *79*
Vérifications optiques *74*
VIS-Lampe
    Commande de la lampe
    Historiques de la lampe *76*
Vue d'ensemble des programmes *16*
Vue d'ensemble du produit et de son fonctionnement *6*

Z

Zone tactile *41*

Sommario

Capitolo 1 Specifiche tecniche 3

Capitolo 2 Generalità 5
2.1 Informazioni sulla sicurezza 5
2.1.1 Informazioni sui rischi 5
2.1.2 Etichette di avvertimento 5
2.1.3 Rischio chimico e biologico 6
2.2 Informazioni sullo strumento 6

Capitolo 3 Installazione 7
3.1 Disimballo dello strumento 7
3.2 Considerazioni ambientali 7
3.3 Alimentazione 8
3.4 Interfacce 9
3.5 Vani cuvetta e adattatore cella 10
3.5.1 Vani cuvetta e adattatore 10
3.5.2 Installazione dell'adattatore cuvetta 11
3.6 Percorso del raggio 12

Capitolo 4 Messa in servizio 13
4.1 Accensione e spegnimento dello strumento 13
4.2 Scelta della lingua 13
4.3 Autodiagnostica 13
4.4 Caratteristiche costantemente in funzione 14

Capitolo 5 Operazioni standard 15
5.1 Messa in servizio 15
5.1.1 Suggerimenti per l'utilizzo del touch screen 15
5.1.2 Utilizzo della tastiera alfanumerica 15
5.1.3 Menu principale 16
5.2 Modalità Configurazione strumento 17
5.2.1 ID operatore 17
5.2.2 ID campione 18
5.2.3 Data e ora 20
5.2.4 Preferenze relative al display e sonoro 20
5.2.5 Comando lampada 21
5.2.6 PC e stampante 22
5.2.7 Password 26
5.2.8 Selezione del colore 28
5.3 Memorizzazione, richiamo, trasmissione e cancellazione dei dati 29
5.3.1 Memorizzazione, richiamo, invio e cancellazione dei dati dal registro colori e dal registro dati 29
5.3.2 Memorizzazione, richiamo, trasmissione ed eliminazione dei dati da scansione lunghezza d'onda ed andamento temporale 34
5.4 Campionamento e preparazione del campione 38

Sommario

5.5 Misura colore ... 39
5.5.1 Effettuazione di una misura del colore ... 40
5.5.2 Effettuazione di una misura del colore Pharm. Eur. ... 44
5.5.3 Effettuazione di una misura del colore US Pharmacopeia ... 48
5.5.4 Determinazione del valore di colore dello iodio ... 48
5.5.5 Determinazione del valore di colore Hazen (metodo Pt-Co o APHA) ... 49
5.5.6 Determinazione del valore di colore Gardner ... 49
5.5.7 Determinazione del numero di colore Klett ... 49
5.5.8 Valore del colore dell'olio minerale (ASTM D 1500 e ISO 2049) ... 50
5.5.9 Determinazione del numero di colore Saybolt (ASTM D 156) ... 50
5.5.10 Scala AOCS Cc 13 e (Lovibond®) ... 50
5.5.11 Determinazione dell'indice di giallo (ASTM D 1925) ... 50
5.5.12 Numero di colore Hess-Ives ... 51
5.5.13 Il numero di colore ADMI ... 51
5.6 Misura della differenza del colore ... 52
5.6.1 Effettuazione di una misura della differenza del colore ... 52
5.6.2 Effettuazione di una misura della differenza di colore con i valori di riferimento memorizzati ... 55
5.6.3 Aggiungere un riferimento all'elenco di riferimenti ... 56
5.7 Fotometria ... 57
5.7.1 Lunghezza d'onda singola (misure di assorbanza, concentrazione e trasmittanza) ... 57
5.7.2 Modalità lunghezza d'onda multipla – misure in più di una lunghezza d'onda ... 60
5.7.3 Modalità Scansione lunghezza d'onda – registrazione degli spettri di assorbanza e trasmissione ... 63
5.7.4 Andamento temporale di assorbanza/trasmittanza ... 69

Capitolo 6 Operazioni avanzate ... 73
6.1 Controllo sistema ... 73
6.1.1 Informazioni sullo strumento ... 73
6.1.2 Aggiornamento del software dello strumento ... 74
6.1.3 Controlli ottici ... 74
6.1.4 Controlli uscite ... 76
6.1.5 Storia della lampada ... 76
6.1.6 Verifica periodica ... 77
6.1.7 Backup strumento ... 79

Capitolo 7 Manutenzione ... 83
7.1 Requisiti per la pulizia ... 83
7.1.1 Alloggiamento e vano cella ... 83
7.1.2 Display ... 83
7.1.3 Cuvette ... 83
7.2 Sostituzione della lampada ... 84
7.3 Manutenzione filtro per la polvere ... 86
7.3.1 Sostituzione del filtro per la polvere ... 86

Capitolo 8 Diagnostica ... 89

Indice ... 91

Capitolo 1 Specifiche tecniche

Le specifiche tecniche sono soggette a modifiche senza preavviso.

Specifiche tecniche	
Modalità operativa	Misura del colore, misura della differenza del colore, assorbanza e concentrazione
Valutazione colorimetrica	Tutti i valori del colore calcolati per l'illuminante standard C di ASTM E 308 e un 2° osservatore standard.
Sorgente luminosa	Lampada al tungsteno (nel campo del visibile)
Intervallo lunghezza d'onda	320 – 1100 nm
Precisione lunghezza d'onda	± 1,5 nm (nell'intervallo di lunghezza d'onda 340 – 900 nm)
Riproducibilità lunghezza d'onda	≤ 0,1 nm
Risoluzione lunghezza d'onda	1 nm
Taratura della lunghezza d'onda	Automatica
Intervallo lunghezza d'onda per la misura del colore	Da 380 a 720 nm a incrementi di 10 nm
Velocità di scansione	≥ 12 nm/s (a passi di 1nm)
Ampiezza banda spettrale	5 nm
Intervallo di misura fotometrica	± 3,5 Abs (nell'intervallo di lunghezza d'onda 340 – 900 nm)
Precisione fotometrica	5 m Abs da 0,0 a 0,5 Abs 1 % da 0,50 a 2,0 Abs
Accuratezza fotometrica	< 0,5 % fino a 2 Abs < = 1 % ad un valore di assorbanza > 2 Abs con filtro in vetro neutro a 546 nm
Luce diffusa	< 0,1 % T a 340 nm con $NaNO_2$
Registrazione dati	500 misure del colore, 50 valori di riferimento del colore, 500 misure fotometriche, 20 scansioni lunghezza d'onda, 20 scansioni temporali
Specifiche fisiche e ambientali	
Larghezza	368 mm (14,5 poll.)
Altezza	144 mm (5,7 poll.)
Profondità	359 mm (14,1 poll.)
Peso	6,4 kg (14,11 lb.)
Condizioni di esercizio	10 °C – 40 °C (50 °F – 104 °F) max. 80 % di umidità relativa (non condensante)
Condizioni di conservazione	-40 °C – 60 °C (-40 °F – 140 °F) max. 80 % di umidità relativa (non condensante)
Ulteriori dati tecnici	
Allacciamento alla rete	Alimentatore elettrico esterno: 100 V – 240 V/50 Hz – 60 Hz (ingresso); 15 V/30 VA (uscita)
Interfacce	Utilizzare esclusivamente cavi schermati di lunghezza massima pari a 3 metri. 1 x USB tipo A 1 x USB tipo B
Grado di protezione	IP3X
Classe di protezione	Classe II

Capitolo 2 Generalità

2.1 Informazioni sulla sicurezza

Si prega di leggere attentamente tutto il presente manuale prima di disimballare, configurare o porre in funzione lo strumento. Prestare attenzione a tutte le indicazioni di pericolo, attenzione o avvertenza. La mancata osservanza di tali indicazioni può causare lesioni, anche gravi, all'operatore o danneggiare lo strumento.

Per non pregiudicare la protezione intrinseca fornita da questo strumento, non utilizzarlo o installarlo con modalità diverse da quelle prescritte nel presente manuale.

2.1.1 Informazioni sui rischi

PERICOLO
Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, può causare lesioni gravi o il decesso.

ATTENZIONE
Indica una situazione di pericolo potenziale o imminente che, se non evitata, potrebbe essere causa di gravi infortuni, con conseguenze anche fatali.

ATTENZIONE
Indica una situazione potenzialmente pericolosa che può essere causa di infortuni di modesta o moderata gravità.

Nota importante: *indica una situazione che, se non evitata, può essere causa di danni allo strumento. Informazioni che richiedono particolare attenzione da parte dell'utente.*

Nota: *Informazioni operative aggiuntive per l'utente.*

2.1.2 Etichette di avvertimento

Leggere tutte le etichette e le targhette affisse sullo strumento. La mancata osservanza delle stesse può infatti causare lesioni personali o danni allo strumento. Ad ogni simbolo riportato sullo strumento corrisponderà un'indicazione di pericolo o avvertenza segnalata sul manuale.

	Questo simbolo, se riportato sullo strumento, rimanda al manuale d'istruzione per le informazioni operative e/o relative alla sicurezza.
	Le apparecchiature elettriche contrassegnate con questo simbolo non possono essere smaltite attraverso sistemi di smaltimento pubblici europei dopo la data 12 agosto 2005. In conformità con i regolamenti europei locali e nazionali (a norma della direttiva UE 2002/96/CE), gli utenti dovranno restituire le apparecchiature vecchie o non più utilizzabili al produttore, il quale è tenuto a provvedere allo smaltimento gratuito. ***Nota:*** *Per la restituzione finalizzata al riciclaggio, contattare il produttore o il fornitore dell'apparecchiatura per ottenere informazioni sulle modalità di restituzione dell'apparecchiatura, degli accessori e di tutti gli elementi accessori non più utilizzabili ai fini del corretto smaltimento.*

2.1.3 Rischio chimico e biologico

PERICOLO
Possibili rischi di esposizione chimica/biologica. La manipolazione di campioni, soluzioni standard e reagenti chimici può essere pericolosa. Si consiglia di informare gli utenti sulle procedure di sicurezza e l'uso corretto delle sostanze chimiche e di leggere attentamente tutte le schede di sicurezza dei prodotti manipolati.

L'impiego normale di questo strumento può implicare l'utilizzo di sostanze chimiche pericolose o di campioni nocivi a livello biologico.

- Prima di utilizzarle, l'utente deve leggere con attenzione tutte le informazioni di rischio stampate sui contenitori originali delle soluzioni e la scheda di sicurezza.
- Tutte le soluzioni di scarto devono essere smaltite in conformità con la legislazione vigente locale e nazionale.
- La topologia dei dispositivi di sicurezza deve essere scelta in base alla concentrazione e alla quantità della sostanza pericolosa utilizzata in ogni ambiente di lavoro.

2.2 Informazioni sullo strumento

Il LCS III è uno spettrofotometro VIS con un intervallo di lunghezza d'onda compreso tra 320 nm e 1100 nm. Lo strumento è corredato di un set completo di programmi applicativi e supporto multilingue.

Il LCS III prevede le seguenti modalità applicative: Scale di colori (preinstallate), Modalità a lunghezza d'onda singola, Modalità a lunghezza d'onda multipla, Scansione lunghezza d'onda e Andamento temporale.

Il LCS III fornisce letture digitali dirette in unità di concentrazione, assorbanza o percentuale di trasmittanza.

Il LCS III è in grado di effettuare una valutazione colorimetrica esatta conforme agli standard ISO/ASTM con una sola misura e visualizzare il risultato sotto forma di sistemi di colore tradizionali, come i numeri di colore di iodio, Hazen o Gardner.

Oltre ai 20 indici di colore, la trasmittanza e l'assorbanza possono essere misurate a lunghezze d'onda individuali e pertanto il LCS III può essere anch'esso utilizzato universalmente per fini analitici in laboratorio.

Capitolo 3 Installazione

ATTENZIONE
Pericolo di folgorazione elettrica e d'incendio. Utilizzare esclusivamente l'alimentatore fornito a corredo. Le operazioni descritte nel presente capitolo del manuale devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

3.1 Disimballo dello strumento

Il pacchetto completo del LCS III contiene i seguenti componenti:

- LCS III
- Coperta antipolvere
- Alimentatore comprensivo di 4 adattatori per UE, Regno Unito, USA e Australia/Cina
- Manuale utente LCS III

Nota: *Qualora qualcuno dei seguenti elementi mancasse o risultasse danneggiato, contattare immediatamente il produttore o un responsabile commerciale di zona.*

3.2 Considerazioni ambientali

Per garantire il funzionamento corretto dello strumento e risultati precisi è necessario assicurare le seguenti condizioni:

- Posizionare lo strumento su una superficie piana. Non mettere alcun oggetto sotto lo strumento.
- Mantenere una temperatura ambiente ideale compresa tra 10 ºC e 40 ºC (50 ºF e 104 ºF) ai fini del corretto funzionamento dello strumento.
- L'umidità relativa deve essere inferiore all'80%; sullo strumento è importante che non si formi condensa.
- Lasciare almeno 15 cm (6") di spazio libero sopra la parte superiore ed intorno a tutti i lati per consentire la circolazione dell'aria onde evitare il surriscaldamento delle parti elettriche.
- Non utilizzare o conservare lo strumento in luoghi particolarmente polverosi, umidi o bagnati.
- Mantenere sempre puliti e asciutti la superficie dello strumento, il vano cella e tutti gli accessori. Eventuali schizzi o versamenti sullo o nello strumento devono essere ripuliti immediatamente (vedere paragrafo 7.1 a pagina 83).
- Dopo un tempo di esercizio continuo superiore a 24 ore senza spegnere lo strumento è consigliabile eseguire una nuova calibrazione con una cuvetta/cella campione di acqua distillata.
- Dopo un tempo di esercizio continuo superiore a 7 giorni senza spegnere lo strumento è consigliabile spegnerlo e riaccenderlo per eseguire un nuovo controllo del sistema con regolazione del filtro e calibrazione della lunghezza d'onda.

Nota importante: *Evitare di esporre lo strumento a temperature estreme, compresi i radiatori, la luce solare diretta o altre fonti di calore.*

3.3 Alimentazione

Installare l'adattatore corretto nell'alimentatore elettrico esterno in dotazione (Figura 1). Inserire l'adattatore fino a quando non "scatta" in posizione. Inserire il cavo di alimentazione fornito a corredo nel connettore presente sul retro dello strumento ed in una presa di rete (100 V~ – 240 V~ / 50 – 60 Hz). Premere l'interruttore sul retro dello strumento per attivare l'alimentazione elettrica (Interfacce a pagina 9).

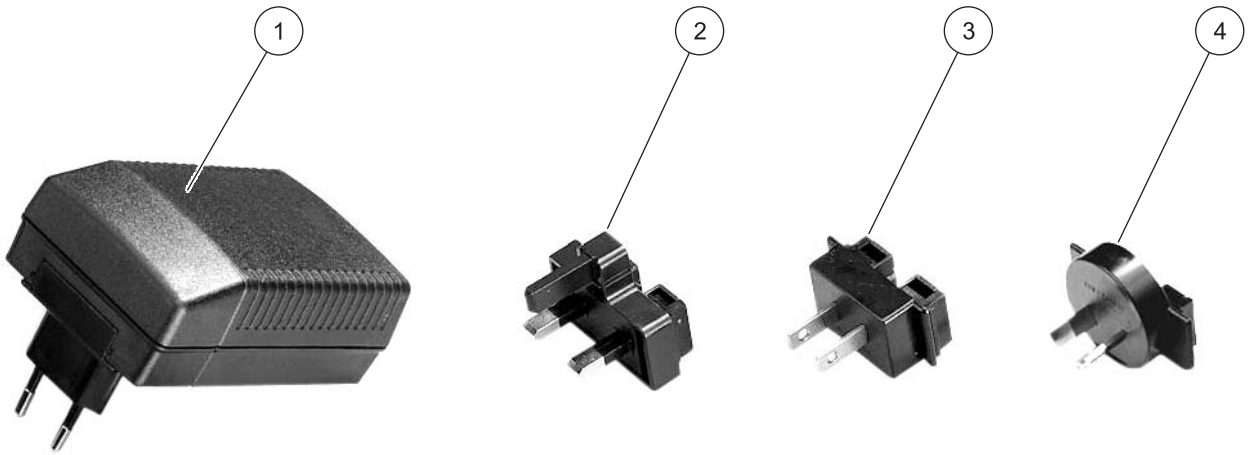


Figura 1 Adattatori

1	Alimentatore elettrico con spina adattatrice UE montata	**3**	Adattatore per USA
2	Adattatore per Regno Unito	**4**	Adattatore per Australia/Cina

3.4 Interfacce

Il LCS III è dotato di serie di due interfacce USB ubicate sul retro dello strumento (Figura 2). L'interfaccia USB di tipo A serve per trasmissione dati ad una stampante, una chiavetta USB o una tastiera. Per aggiornare il software dello strumento è utilizzata una chiavetta USB.

L'interfaccia USB di tipo B serve per trasmettere i dati ad un PC. A tal fine è necessario installare sul PC il software opzionale Data Trans.

Per poter collegare contemporaneamente vari accessori, è necessario utilizzare un hub USB.

Nota: I cavi USB** non devono essere di lunghezza superiore a **3 metri (10 piedi).

Tali interfacce USB permettono di inviare dati e grafici ad una stampante e ad un PC e di aggiornare il software dello strumento (vedere paragrafo 6.1.2 a pagina 74).

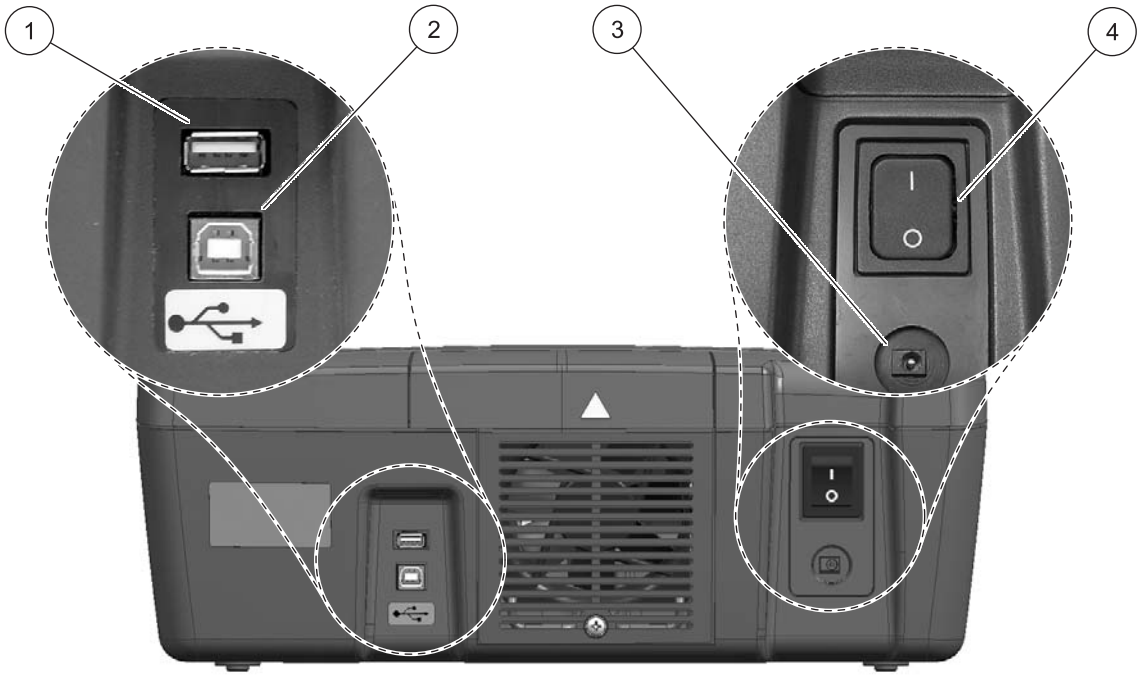


Figura 2 Interfacce

1	USB tipo A	**3**	Presa di alimentazione elettrica.
2	USB tipo B	**4**	Interruttore (accensione/spegnimento)

3.5 Vani cuvetta e adattatore cella

3.5.1 Vani cuvetta e adattatore

Lo strumento LCS III è provvisto di due vani cuvetta (Figura 3). Per una misura è possibile utilizzare un solo tipo di cuvetta per volta.

Vano cella n. 1

- Cuvette tonde da 11 mm
  Per misure con cuvette tonde da 11 mm nel vano cella n. 1, inserire l'adattatore Z nel vano cella n. 2.

Vano cella n. 2
Nel vano cella n. 2 è possibile inserire gli adattatori che consentono di alloggiare diversi tipi di cuvette.

- Cuvette rettangolari da 50 mm (possono essere inserite direttamente nel vano cella senza adattatore).
- Adattatore Z: per cuvette quadrate da 10 mm

Nota importante: *Assicurarsi che l'adattatore Z sia inserito correttamente nel vano cella. Premere l'adattatore verso il basso fino a quando non si inserisce nel vano.*

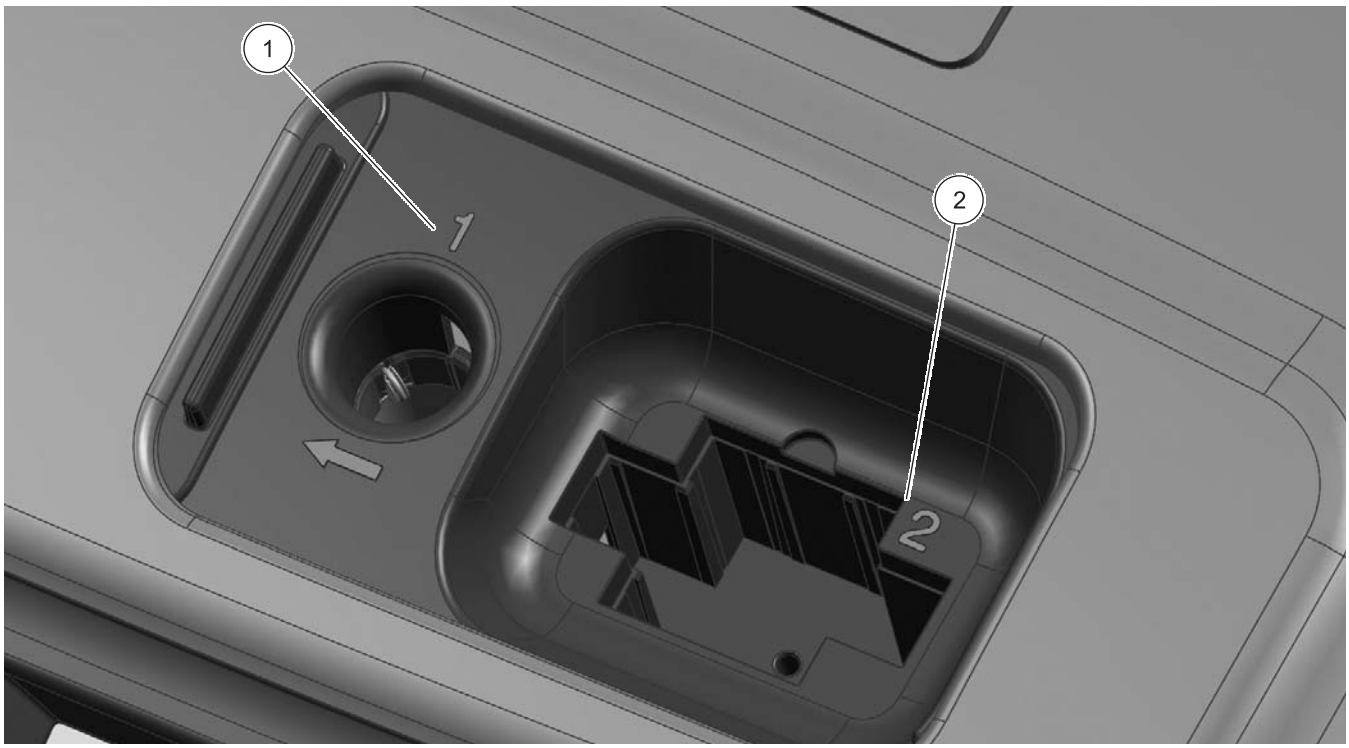


Figura 3 Vani cuvetta

1	Vano cuvetta circolare n. 1	**2**	Vano cuvetta n. 2

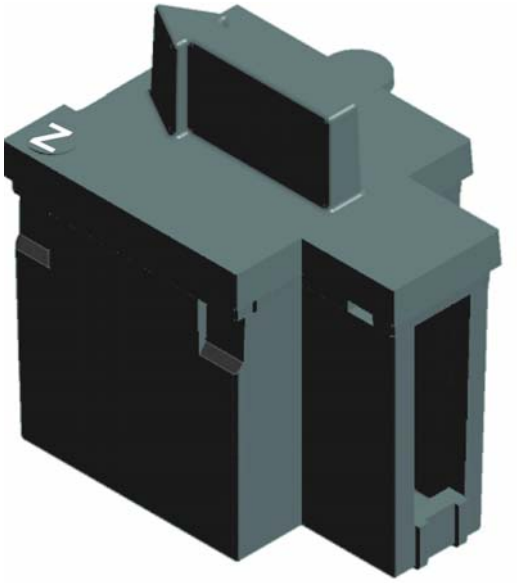


Figura 4 Adattatore cuvetta Z

1	Adattatore cuvetta Z: adattatore per cuvette quadrate da 10 mm

3.5.2 Installazione dell'adattatore cuvetta

1. Aprire il vano cuvetta.
2. Inserire l'adattatore per le misure con la cuvetta tonda (11 mm) e/o la cuvetta quadrata da 10 mm in modo che la freccia nella parte superiore dell'adattatore sia rivolta verso sinistra (Figura 4) e l'aletta di orientamento combaci con la scanalatura del vano.

Nota: *La freccia sull'adattatore indica la direzione del percorso del raggio.*

3.6 Percorso del raggio

Figura 5 mostra il percorso del raggio dello spettrofotometro LCS III.

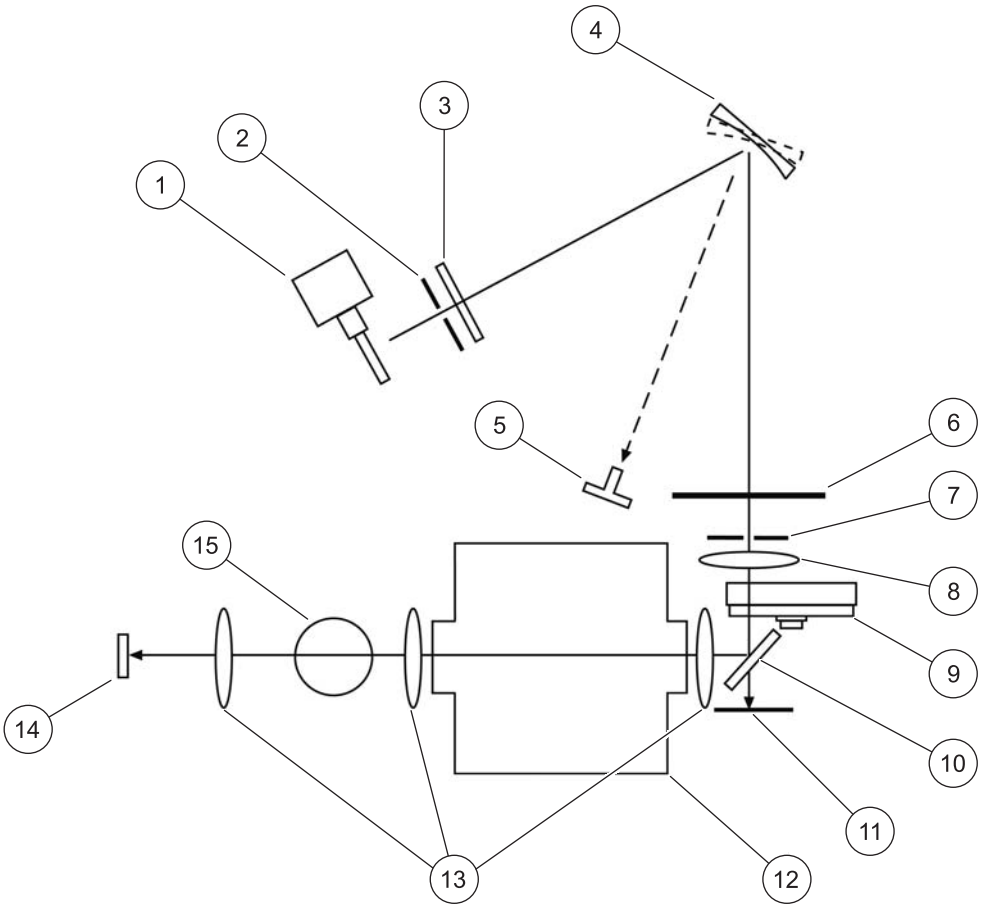


Figura 5 Percorso del raggio

1	Lampada al tungsteno	**9**	Ruota portafiltri
2	Ingresso del raggio	**10**	Specchio sdoppiatore
3	Vetro di protezione termica	**11**	Elemento di riferimento
4	Reticolo	**12**	Vano cuvetta n. 2
5	LED	**13**	Lente
6	Selettore meccanico	**14**	Elemento di misura
7	Uscita del raggio	**15**	Vano cuvetta n. 1
8	Lente		

Capitolo 4 Messa in servizio

4.1 Accensione e spegnimento dello strumento

1. Collegare all'alimentazione elettrica.
2. Premere l'interruttore sul retro dello strumento per attivare l'alimentazione elettrica.

Nota: *Non spegnere e riaccendere in rapida successione. Attendere sempre circa* ***20 secondi*** *prima di riaccendere nuovamente lo strumento, al fine di evitare di danneggiarne le parti elettroniche e meccaniche.*

4.2 Scelta della lingua

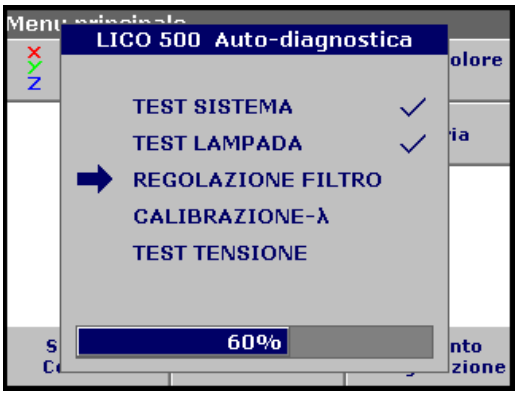
Il software del LCS III comprende diverse opzioni linguistiche. Quando lo strumento viene acceso per la prima volta, verrà visualizzata la schermata di selezione della lingua.

1. Selezionare la lingua desiderata.
2. Toccare **OK** per confermare. Si avvierà automaticamente l'autodiagnosi.

Modifica della lingua scelta
Lo strumento funziona nella lingua scelta finché l'opzione non viene modificata.

1. All'accensione dello strumento, toccare lo schermo in un qualsiasi punto finché non viene visualizzata la schermata di selezione della lingua (circa 30 secondi).
2. Selezionare la lingua scelta.
3. Premere **OK** per confermare. Si avvierà automaticamente l'autodiagnosi.

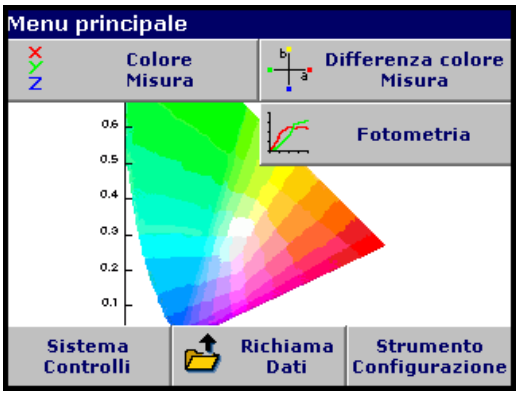
4.3 Autodiagnostica



Ogni volta che lo strumento si accende, viene automaticamente eseguita una serie di test autodiagnostici per verificare il corretto funzionamento dei principali componenti del sistema.

Questa procedura, che richiede circa due minuti, verifica il sistema, le lampade, la regolazione dei filtri, la calibrazione della lunghezza d'onda e la tensione. Ogni test ultimato con esito positivo viene confermato con un segno di spunta.

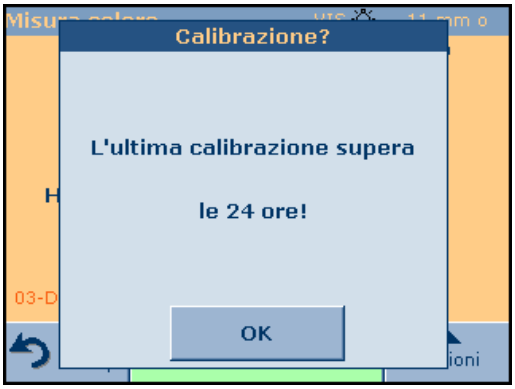
Nota: *Per gli ulteriori messaggi di errore durante l'autodiagnosi, vedere* *Diagnostica a pagina 89**.*



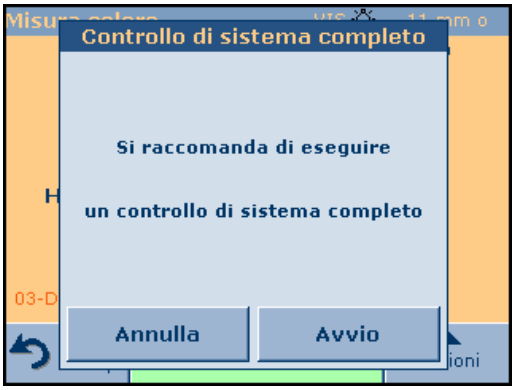
Una volta terminata la procedura di autodiagnostica, viene visualizzato il "Menu principale".

Per una descrizione dettagliata, vedere la sezione 5.1.3 Menu principale a pagina 16.

4.4 Caratteristiche costantemente in funzione



Dopo un tempo di esercizio continuo superiore a 24 ore senza spegnere lo strumento è consigliabile eseguire una nuova taratura con una cuvetta di acqua distillata.



Dopo un tempo di esercizio continuo superiore a 7 giorni senza spegnere lo strumento è consigliabile spegnerlo e riaccenderlo per eseguire un nuovo controllo del sistema con regolazione del filtro e taratura della lunghezza d'onda.

Capitolo 5 Operazioni standard

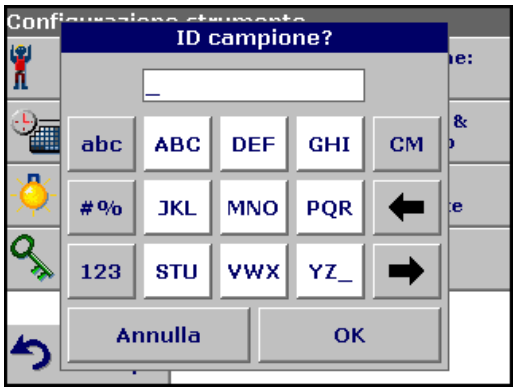
5.1 Messa in servizio

5.1.1 Suggerimenti per l'utilizzo del touch screen

L'intero schermo è attivato mediante un semplice sfioramento (touch screen). Per effettuare una selezione, toccare lo schermo con l'unghia o la punta di un dito, una gomma per matita o uno stilo. Non toccare lo schermo con oggetti appuntiti, come ad esempio la punta di una penna a sfera.

- Non appoggiare nulla sopra lo schermo per evitare di danneggiarlo o graffiarlo.
- Toccare i tasti, le parole o le icone per selezionarle.
- Servirsi delle barre di scorrimento per scorrere rapidamente gli elenchi in alto o in basso. Toccare continuamente la barra di scorrimento, quindi portarla in alto o in basso per spostarsi lungo l'elenco.
- Per selezionare una voce di un elenco, toccarla una sola volta. La voce selezionata sarà visualizzata con il testo in negativo (testo evidenziato su sfondo scuro).

5.1.2 Utilizzo della tastiera alfanumerica



La tastiera alfanumerica è utilizzata per inserire lettere, numeri e simboli necessari per programmare lo strumento. Le opzioni non disponibili sono disattivate (visualizzate in grigio). Le funzioni a destra e a sinistra dello schermo sono descritte nella Tabella 1.

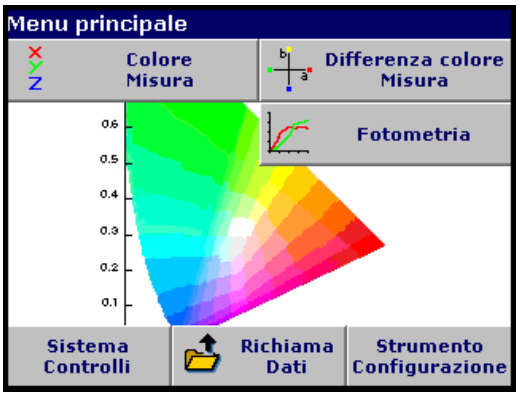
La tastiera centrale cambia, adattandosi alle diverse modalità di immissione. Toccare un tasto ripetutamente finché il carattere desiderato non compare sullo schermo. Per inserire lo spazio, servirsi del carattere "underscore" (_) sul tasto **YZ_**.

Nota: *Per l'inserimento di lettere, numeri e simboli è possibile utilizzare una tastiera USB (con impostazione tastiera: statunitense) o uno scanner per codici a barre.*

Tabella 1 Tastiera alfanumerica

Icona	Descrizione	Funzione
ABC/abc	Caratteri alfabetici	Quando si immettono caratteri alfanumerici (es.: unità immesse dall'utente), questo tasto permette di commutare lettere maiuscole in lettere minuscole e viceversa.
# %	Simboli	È possibile inserire punteggiatura, i simboli nonché pedici e apici numerici.
123	Numeri	Serve ad inserire numeri normali.
CM	Cancella digitazione	Permette di cancellare una digitazione.
Freccia a sinistra	Carattere indietro	Permette di tornare indietro di una posizione. Comporta l'eliminazione del carattere appena digitato nella nuova posizione.
Freccia a sinistra	Carattere avanti	Permette di avanzare di uno spazio successivo ad una digitazione quando un carattere deve essere inserito con il medesimo tasto.

5.1.3 Menu principale

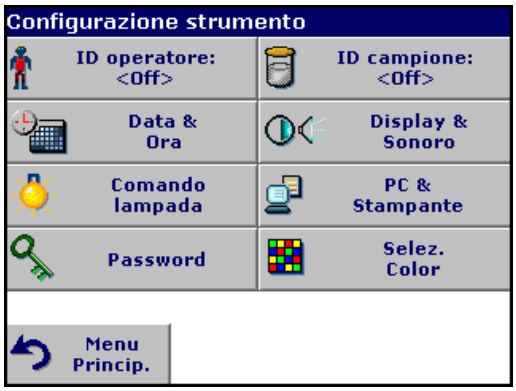


Nel **Menu principale** è possibile selezionare varie modalità. La Tabella 2 descrive brevemente ciascuna opzione di menu.

Tabella 2 Opzioni del menu principale

Opzione	Funzione
Misura colore	La modalità **MISURA COLORE** consente di determinare i valori visivi del colore, come Hazen, Gardner, Saybolt, nonché i valori colorimetrici assoluti tridimensionali come CIE Lab, Hunter Lab o la scala European Pharmacopoeia.
Misura diff. colore	La modalità **MISURA DIFF. COLORE** consente di determinare una differenza quantitativa del colore tra un riferimento (R) e un campione (S) nello spazio colore tridimensionale (CIE L*a*b* o Hunter Lab). In questa modalità è disponibile un'ulteriore memoria di riferimento per un massimo di 50 riferimenti.
Fotometria	**LUNGHEZZA D'ONDA SINGOLA** Le misure a lunghezza d'onda singola sono: **Misure di assorbanza:** la luce assorbita dal campione misurata in unità di assorbanza. **Misure di trasmittanza (%)**: è misurata la percentuale di luce che passa attraverso il campione e raggiunge il rilevatore. **Misure di concentrazione:** è possibile inserire un fattore di concentrazione che permette di convertire i valori di assorbanza misurati in valori di concentrazione. **LUNGHEZZA D'ONDA MULTIPLA** Nella modalità a lunghezza d'onda multipla, l'assorbanza (Abs) o la trasmittanza (%T) sono misurate con un numero di lunghezze d'onda fino a quattro. È possibile calcolare le differenze di assorbanza e i rapporti di assorbanza. È inoltre possibile effettuare delle semplici conversioni in concentrazioni. **ANDAMENTO TEMPORALE** La scansione temporale registra l'assorbanza, la trasmittanza (%T) ad una lunghezza d'onda per un dato intervallo di tempo. **SCANSIONE LUNGHEZZA D'ONDA** La scansione lunghezza d'onda analizza e riporta come la luce assorbita da un campione su tutto lo spettro di lunghezze d'onda. Questa funzione può essere utilizzata per stabilire la lunghezza d'onda alla quale è misurato il massimo valore di assorbanza (picco). Nel corso della scansione è visualizzato graficamente l'andamento dell'assorbanza.
Controllo sistema	Il menu controllo sistema offre diverse opzioni, che comprendono controlli ottici, verifiche delle uscite, storia della lampada, aggiornamento dello strumento, tempo di servizio e backup strumento.
Richiamo dei dati	I dati memorizzati possono essere richiamati, filtrati, inviati alla stampante, alla chiavetta di memoria o al PC ed eliminati.
Configurazione strumento	Con questa modalità è possibile inserire le impostazioni specifiche per un utente o un metodo: ID operatore, ID campione, Data e Ora, Display e Sonoro, Comando Lampada, PC e Stampante, Password e Sel. colore.

5.2 Modalità Configurazione strumento



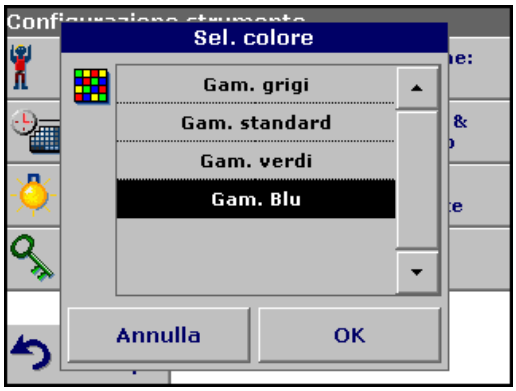
1. Selezionare **Configurazione strumento** nel Menu principale.

Viene visualizzata una selezione di opzioni di configurazione.

5.2.1 ID operatore

Questa opzione consente di inserire fino a un massimo di 30 ID identificativi (fino a cinque caratteri ciascuno). Inoltre, il colore può essere assegnato per ciascun ID operatore. Questa funzione permette di identificare l'operatore che ha eseguito la misura di ciascun campione.

1. Toccare **ID operatore** in Configurazione strumento.
2. Toccare **Nuovo** per inserire un nuovo ID operatore.
3. Per inserire un nuovo ID operatore, servirsi della tastiera alfanumerica.
4. Toccare **OK** per confermare.

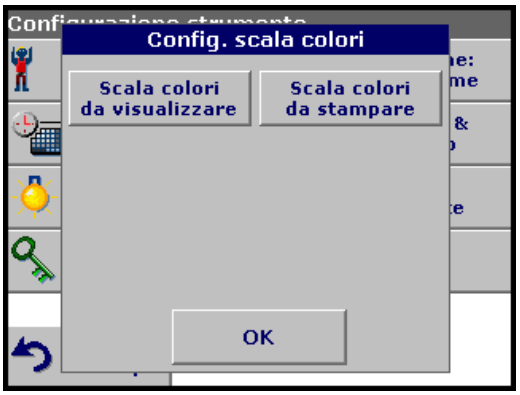


Selezionare una delle quattro gamme di colori preimpostate nel menu Selezione del colore. Scegliere il colore da assegnare all'ID operatore.

5. Selezionare un colore per impostarlo per lo sfondo del display.

   Nota: *Toccare* ***Annulla*** *per ritornare al colore preimpostato.*

6. Toccare **OK** per confermare.



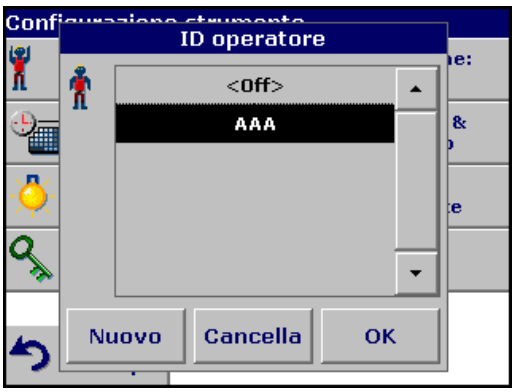
Ciascun operatore è in grado di configurare il proprio set di scale di colori da visualizzare e stampare, indipendentemente dalle impostazioni o dalla configurazione degli altri operatori.

Quando l'ID operatore viene modificato da A a B, cambiano anche le scale di colori per la visualizzazione e la stampa.

7. Toccare **Scala colori da visualizzare**.

8. Selezionare le scale di colori visualizzabili. Scorrere verso l'alto o verso il basso per visualizzare gli altri colori disponibili.

9. Toccare **OK** per confermare.



10. Sul display è visualizzato l'ID operatore selezionato.

11. Toccare **OK** per tornare a configurazione strumento.

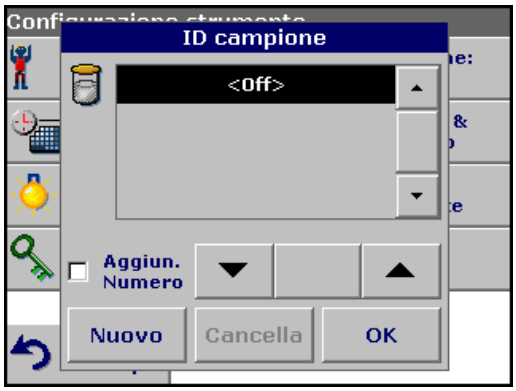
12. L'ID dell'operatore selezionato è attivato.

Nota: *Toccare* ***Cancella*** *per eliminare un ID operatore dall'elenco.*

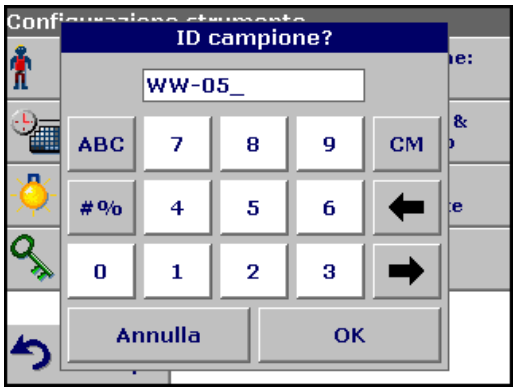
Nota: *Alternativamente, è possibile inserire o modificare un ID operatore in modalità di misura. Nella schermata dei risultati, toccare* ***Opzioni*** *>* ***Altro*** *>* ***Configurazione strumento*** *oppure, se è assegnato un ID operatore, selezionare il simbolo di ID operatore direttamente nella schermata dei risultati.*

5.2.2 ID campione

Questa opzione permette di inserire nello strumento fino a 100 ID identificativi per campione (fino a 13 caratteri ciascuna). Gli ID campione possono essere utilizzati per specificare l'ubicazione del campione o altre informazioni utili relative al campione.



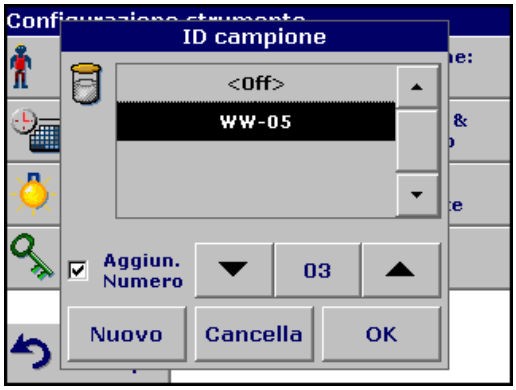
1. Toccare **ID campione** in Configurazione strumento.
2. Toccare **Nuovo** per inserire un nuovo ID campione.



3. Per inserire un nuovo ID campione, servirsi della tastiera alfanumerica.

   Nota: *Se è collegato uno scanner portatile a codici a barre, è anche possibile effettuare la scansione degli ID campione.*

4. Toccare **OK** per confermare.

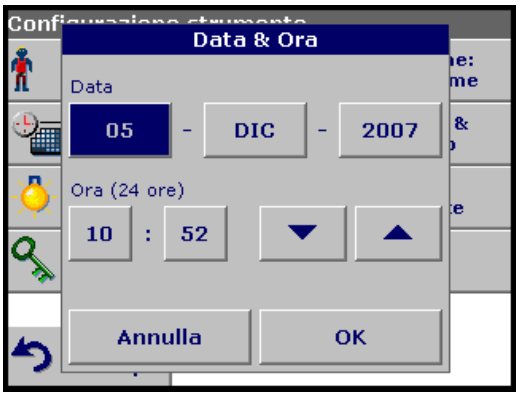


5. Per numerare gli ID campione in sequenza numerica (es.: A flusso (01 ecc.)), selezionare **Aggiun. Numero**.
   - Servirsi della freccia per specificare il primo numero della sequenza.
   - Utilizzare il tasto presente tra le due frecce per inserire il primo numero della sequenza mediante la tastiera alfanumerica.
6. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.
7. L'ID campione è attivato. Dopo ogni misura, ciascun ID campione è numerato automaticamente in ordine crescente. Il numero è visualizzato tra parentesi sotto l'ID campione.

Nota: *Per eliminare un ID campione, toccare l'ID e toccare* ***Cancella****.*

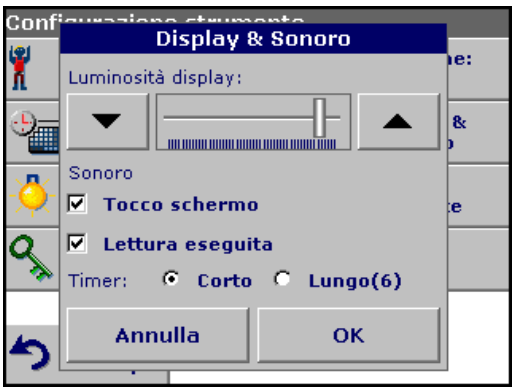
Nota: *Un ID campione puň essere immesso o modificato in modalitŕ di misura. Nella schermata dei risultati, toccare* ***Opzioni*****>*****Altro*****>*****Configurazione strumento****. Se un ID campione è già assegnato, selezionare il simbolo di ID campione nella schermata dei risultati.*

5.2.3 Data e ora



1. Toccare **Data & Ora** in Configurazione strumento.
2. La data e l'ora sono suddivise in vari campi. Toccare il campo appropriato, quindi con le frecce modificare il valore.
3. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.

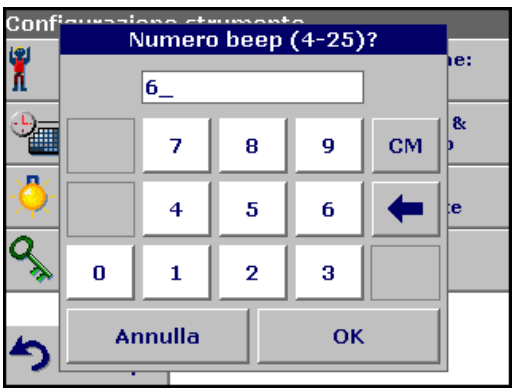
5.2.4 Preferenze relative al display e sonoro



1. Toccare **Display & Sonoro** in Configurazione strumento.

Verranno visualizzate le seguenti opzioni:

- **Luminosità display—**Permette di regolare il contrasto del display in base alla condizioni di illuminazione ambientale.
- **Tocco schermo—**Permette attivare/disattivare una breve segnalazione acustica emessa ogni volta che si tocca lo schermo (L'impostazione predefinita è spenta).
- **Lettura eseguita—**Permette di attivare/disattivare l'emissione di un breve segnale acustico quando la lettura è completata (L'opzione impostata di default prevede un breve segnale acustico ogni volta che è completata una lettura).
- **Timer—**Permette di impostare la durata della segnalazione sonora del timer. Toccare Corto o Lungo. Le segnalazioni acustiche lunghe sono indicate per ambienti molto rumorosi.



2. Toccare **Lungo** per modificare il numero di segnali acustici.

   Per inserire/specificare il numero di segnali acustici (da 4 a 25), servirsi della tastiera alfanumerica.

   Nota: *Un numero elevato di segnali acustici aumenta la durata degli stessi mentre un numero ridotto di segnali acustici diminuisce la durata dei segnali.*

3. Toccare **OK** per confermare. Ad ogni numero di segnali acustici impostato corrisponde un diverso segnale acustico.
4. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.

5.2.5 Comando lampada

La lampada al tungsteno produce una luce con uno spettro di lunghezze d'onda da 320 nm a 1100 nm.

La vita della lampada alogena dipende dal tempo di utilizzo. Per allungare la durata della lampada, attivare il Controllo Lampada:

- Se lo strumento non sarà utilizzato per un ampio periodo di tempo (da 1 a 12 ore).
- Se lo strumento non sarà mai spento.

1. Toccare **Comando lampada** in Configurazione strumento.
2. Selezionare **On** per accendere la lampada.
3. Selezionare **Salvare:** in modo da definire un intervallo di tempo che sarà il tempo di illuminazione della lampada.
4. Toccare il campo sotto **Salvare** per selezionare il tempo di illuminazione della lampada.

5. Selezionare l'arco di tempo per il quale la lampada rimarrà accesa.

   Nota: *Dopo tale periodo di tempo, se non è stata effettuata alcuna misura, la lampada si spegnerà automaticamente.*

   Nota: *La lampada sarà automaticamente riattivata per le misure.*

6. Toccare **OK** per confermare.

5.2.6 PC e stampante

Il LCS III è provvisto di 2 porte USB, ubicate sul retro dello strumento (vedere la Figura 2 a pagina 9). Queste porte posso essere utilizzate per trasmettere dati e grafici ad una stampante, ad un personal computer e per aggiornare i dati dello strumento. Queste porte possono essere utilizzate per il collegamento con una chiavetta USB, una tastiera esterna USB o uno scanner portatile a codici a barre.

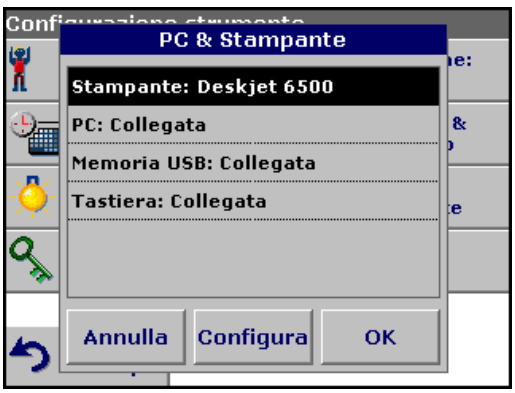
Nota: *Per poter collegare contemporaneamente vari accessori, è necessario utilizzare un hub USB.*

Per aggiornare i dati, è utilizzata una chiavetta USB, vedere il paragrafo 6.1.2 a pagina 74.

Nota importante: *Il* ***cavo della connessione USB*** *schermato non deve essere di lunghezza superiore a* ***3 m****.*

Tabella 3 Connettore USB

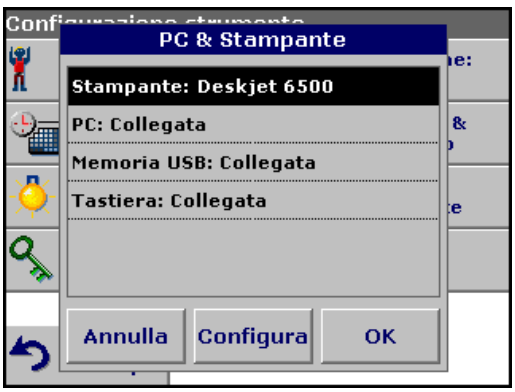
Porta USB	Descrizione
USB (tipo B)	Questa porta USB è destinata unicamente per collegare lo strumento LCS III con un PC (dopo aver installato il software Data Trans).
USB (tipo A)	Questa porta USB può essere utilizzata per collegare una stampante, una chiavetta USB e una tastiera.



1. Toccare **PC & Stampante** in Configurazione strumento.

Sarà visualizzato un elenco contenente le informazioni sulle connessioni.

5.2.6.1 Configurazione Stampante



Per motivi di compatibilità, la stampante deve supportare il linguaggio **HP PCL 3**.

1. Toccare **Stampante**.
2. Toccare **Configura** per visualizzare la schermata Configurazione stampante.

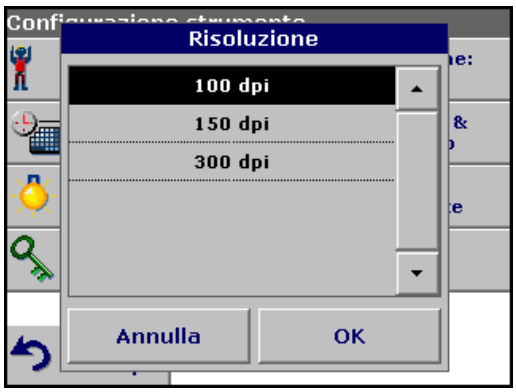
Configurazione stampante:

- Risoluzione: dimensione carattere
- Carta: formato carta

Nota: *Se è collegata una stampante termica opzionale, è disponibile la funzione "Autoinvio" on/off.*

3. Selezionare **Autoinvio: On** per trasmettere automaticamente tutti dati misurati alla stampante termica.

Nota: *L'opzione Autoinvio* ***non*** *è disponibile per qualsiasi altro tipo di stampante (es.: stampante a getto di inchiostro).*



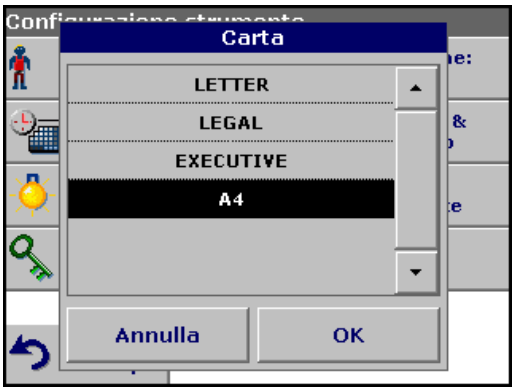
4. Toccare **Risoluzione** per selezionare la qualità di stampa.

   Scegliere tra

   - 100 dpi
   - 150 dpi
   - 300 dpi

5. Toccare **OK** per confermare.

Nota: *Toccare nuovamente* ***OK*** *per tornare al menu* ***Configurazione strumento****.*



6. Toccare **Carta** per selezionare il formato della carta.

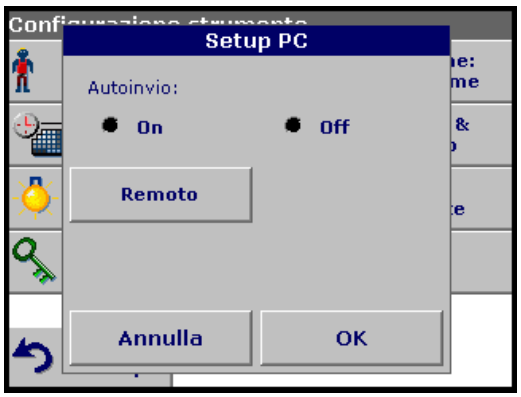
   Scegliere tra

   - Letter
   - Legal
   - Executive
   - A4

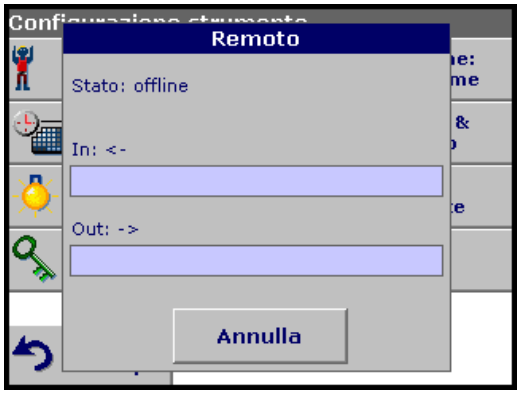
7. Toccare **OK** per confermare.

Nota: *Toccare nuovamente* ***OK*** *per tornare al menu* ***Configurazione strumento***

5.2.6.2 Configurazione PC



1. Toccare **PC**.
2. Toccare **Configura** per visualizzare la schermata Setup PC.
3. Con l'opzione Autoinvio **ON**, ciascun risultato di misura verrà automaticamente inviato a un PC.



4. Selezionare **Remoto** per stabilire una connessione PC bidirezionale per inviare e ricevere comandi e dati (riservata all'applicazione avanzata).

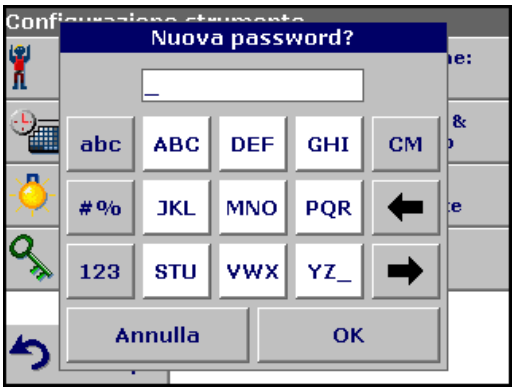
5.2.6.3 Stampa di dati

1. Toccare **Richiamo dei dati** nel Menu principale.
2. Selezionare la sorgente in cui sono memorizzati i dati da stampare.
3. È visualizzato un elenco. I dati possono essere filtrati. Per maggiori informazioni, vedere il paragrafo 5.3.1.2 Richiamo dei dati memorizzati dal registro colori o dal registro dati a pagina 29.
4. Toccare l'icona **Stampante**.
5. Selezionare **Punto singolo** o **Dati filtrati** oppure **Tutti i dati** e toccare **OK** per confermare.
6. Finché i dati non sono stampati, viene visualizzato il messaggio **Trasmissione dati**.

5.2.7 Password

Il menu Password contiene varie impostazioni di sicurezza che permettono di controllare l'accesso a varie funzioni. Ad esempio, impedire modifiche non autorizzate di programmi memorizzati o di configurazioni dello strumento.

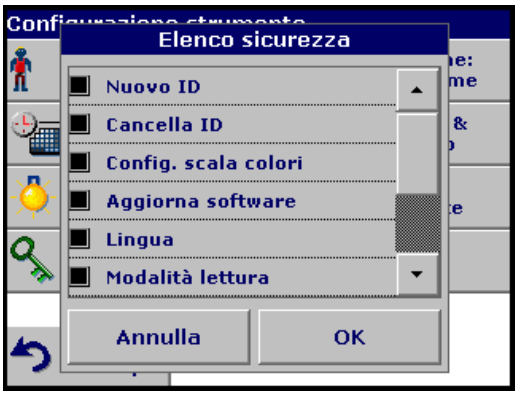
1. Toccare **Password** nel menu Configurazione strumento.
2. Per attivare l'**Elenco sicurezza**, occorre assegnare una password. Toccare **Imposta passw**.



3. Con la tastiera alfanumerica inserire una nuova password (massimo 10 caratteri) e toccare **OK** per confermare.

   L'accesso all'Elenco sicurezza è attivato.

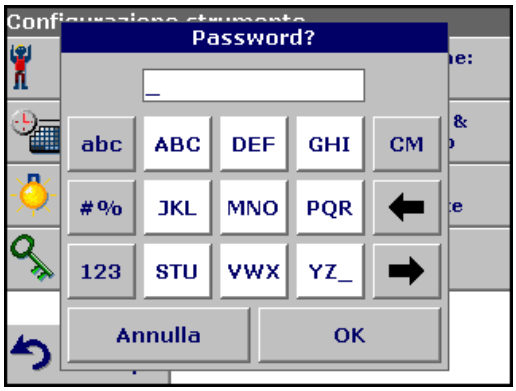
4. Toccare **Elenco sicurezza** per interdire l'accesso a varie funzioni da parte di utenti non autorizzati.



5. Selezionare le funzioni desiderate da controllare.
6. Confermare l'**Elenco sicurezza** premendo **OK** in modo da tornare al menu Password.
7. Toccare **On** per attivare le nuove impostazioni dell'Elenco sicurezza.
8. Inserire nuovamente la nuova password per confermarla.
9. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.

Nota: *Quando un utente tenta di accedere a un'impostazione bloccata, è visualizzata una richiesta di password sulla tastiera alfanumerica.*

5.2.7.1 Disattivazione di una password



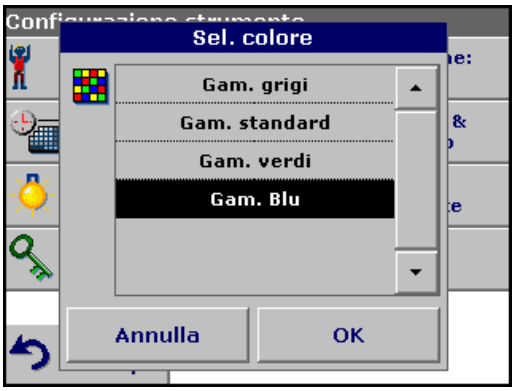
1. Toccare **Password** in Configurazione strumento.
2. Con la tastiera alfanumerica inserire la password e toccare **OK** per confermare.

3. Toccare **Off** per disattivare le impostazioni dell'Elenco sicurezza.
4. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.

Nota: *Utilizzare questa funzione per eliminare una password o per inserire una nuova password.*

5.2.8 Selezione del colore

Selezionare uno dei quattro colori preimpostati nel menu Sel. colore.



1. Toccare **Sel. colore** in Configurazione strumento.

   Sarà visualizzato un elenco di colori.

2. Selezionare un colore per impostarlo per lo sfondo del display.

3. Toccare **OK** per tornare a Configurazione strumento.

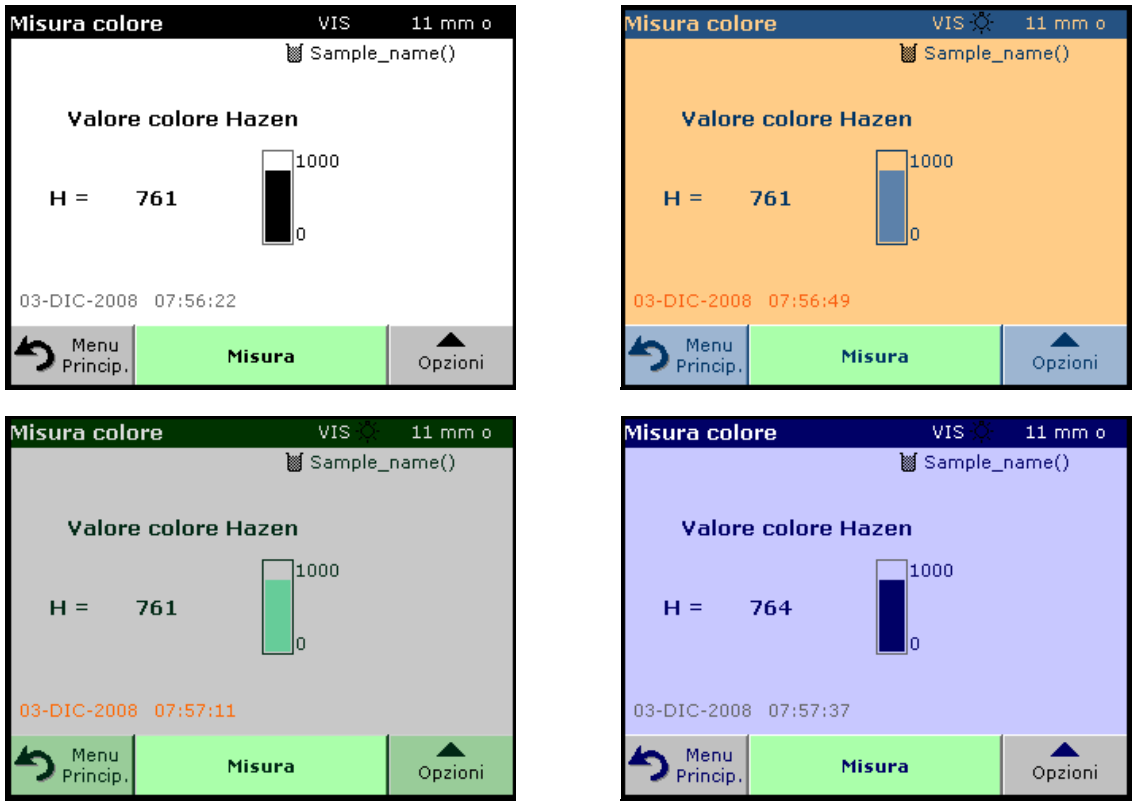
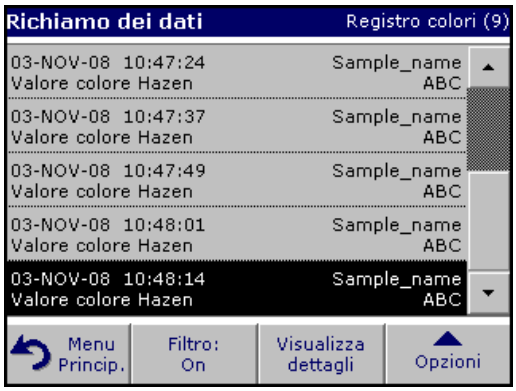


Figura 6 Selezione del colore

1	Gamma di grigio	**2**	Gamma standard
3	Gamma dei verdi	**4**	Gamma dei blu

5.3 Memorizzazione, richiamo, trasmissione e cancellazione dei dati



Il registro dati dello strumento è suddiviso in 4 segmenti: Registro colori, Scansione lunghezza d'onda, Andamento tempo e Registrare dati.

Il **Registro colori** memorizza fino a 500 misure di colori effettuate nelle modalità Misura colore e Diff. colore Misura.

Il registro **Scansione lunghezza d'onda** memorizza fino a 20 scansioni.

Il registro **Andamento tempo** memorizza fino a 20 set di dati di andamento tempo.

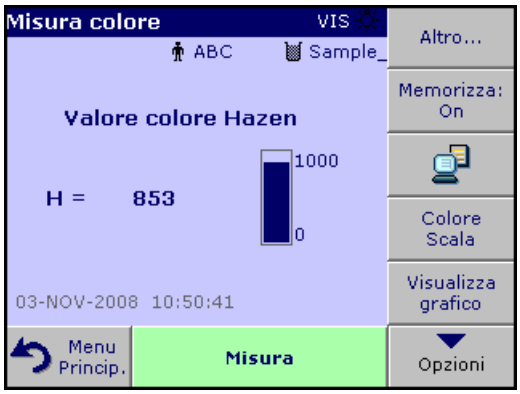
Il registro **Registrare dati** memorizza 500 letture aggiuntive nella fotometria (modalità Lunghezza d'onda singola e Lunghezza d'onda multipla).

È memorizzato un record completo per ogni analisi, inclusa Data, Ora, Risultati, ID campione e ID operatore.

5.3.1 Memorizzazione, richiamo, invio e cancellazione dei dati dal registro colori e dal registro dati

5.3.1.1 Memorizzazione dei dati automatica/manuale

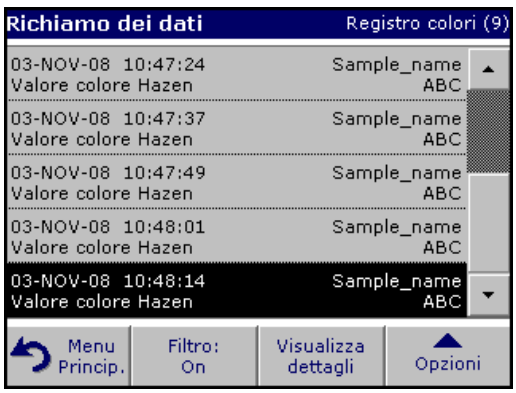
Il parametro Memorizzazione dei dati indica in che modo devono essere memorizzati i dati se automaticamente o manualmente (in questo caso l'utente deve decidere quali dati memorizzare).



1. Toccare **Memorizza: On/Off** nel menu Opzioni.
   - Impostazione **Memorizza On**: tutti i dati di misura sono automaticamente memorizzati.
   - Impostazione **Memorizza Off**: non viene memorizzato alcun dato di misura. Tuttavia, questa impostazione può essere modificata in **Memorizza On** nella schermata dei risultati passando per Configurazione. La lettura corrente visualizzata sul display sarà memorizzata.

Nota: *Quando la memoria dello strumento (registro dati) è piena, i dati meno recenti sono eliminati automaticamente consentendo la memorizzazione di nuovi dati.*

5.3.1.2 Richiamo dei dati memorizzati dal registro colori o dal registro dati



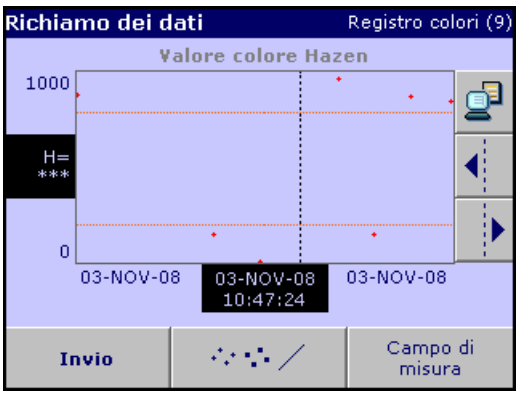
1. Toccare **Richiamo dei dati** nel Menu principale.
2. Toccare **Registro colori** o **Registrare dati**.

   Sarà visualizzato un elenco dei dati memorizzati.
3. Toccare **Filtro: On/Off**.

4. La funzione **filtro** è utilizzata per cercare delle particolari voci.
5. Selezionare **On** per attivare i filtri per selezionare i dati per
   - ID campione
   - ID operatore
   - Data iniziale
   - Scala colori

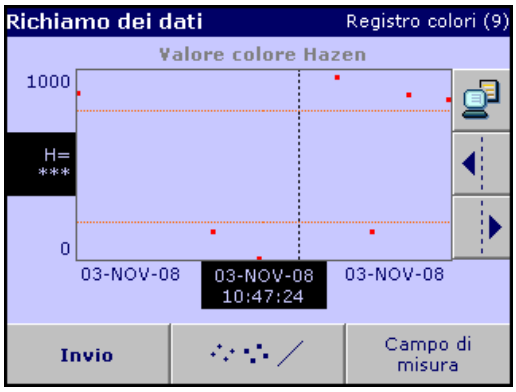
   o qualsiasi combinazione dei quattro.

6. Toccare **OK** per confermare. Le voci selezionate sono elencate.
7. Toccare **Visualizza dettagli** per ottenere maggiori informazioni.
8. Attivare il filtro per selezionate i dati in base a **Scala colori**.
9. Toccare **Opzioni** e **Dati grafici**.

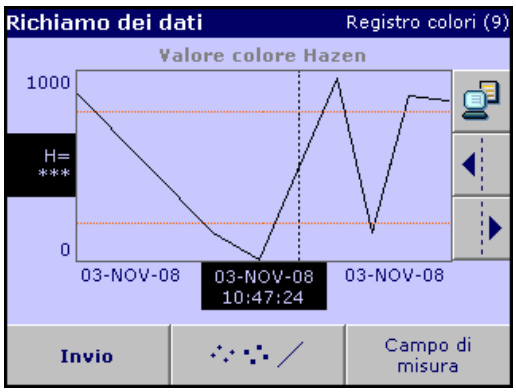


10. Viene visualizzato un grafico della tendenza di tutti i valori di colore memorizzati nel periodo selezionato e del sistema di colore. La tendenza mostra un grafico del processo di valore misurato, ad esempio durante la supervisione della produzione nello spostamento.
11. Premere i pulsanti **freccia** a destra del grafico per spostare la linea punteggiata del cursore all'interno del grafico della tendenza sui vari valori di misura. Il valore di colore della misura contrassegnata viene mostrato sull'asse verticale sinistro e la data/ora di questa misura viene mostrata sotto l'asse orizzontale.
12. Toccare **Limiti di controllo**.

13. Selezionare **On** per modificare i valori relativi a **Limite di controllo superiore** e a **Limite di controllo inferiore**.



14. Il pulsante centrale rappresenta i punti di misura per la transizione.



5.3.1.3 Invio dei dati memorizzati dal registro colori o dal registro dati

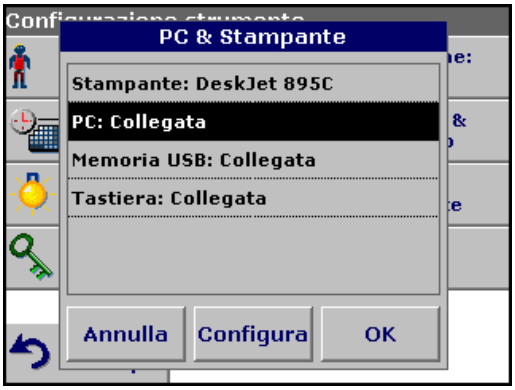
I dati sono inviati dal registro dati sotto forma di file CSV (Comma Separated Value) tramite una chiavetta USB ad un file denominato DATALOG. Il file potrà essere elaborato con un programma di elaborazione fogli di calcolo. Il nome del file sarà indicato come: DLAnno_Mese_Giorno_Ore_Minuti_Secondi. CSV.

Per inviare i dati a una stampante, vedere il paragrafo 5.2.6.3 a pagina 25.

1. Inserire la periferica USB (Figura 2 a pagina 9).
2. Toccare **Richiamo dei dat**i dal Menu principale. Toccare **Opzioni**, quindi l'icona **PC e Stampante**.
3. Selezionare i dati da trasmettere alla chiavetta di memoria e toccare **OK**.

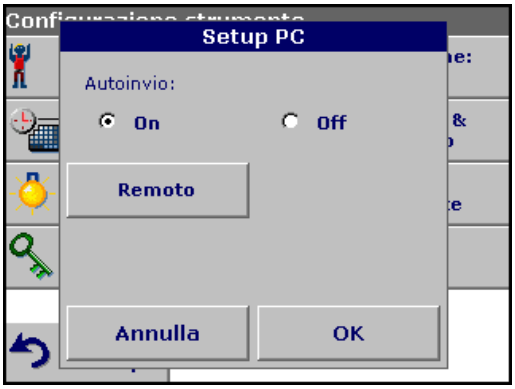
   Nota: *Il numero tra parentesi indica il totale dei dati assegnati a tale selezione.*

Per trasferire i dati su un PC:
Il software opzionale Data Trans deve essere installato sul PC per la successiva elaborazione dei dati di misura.



1. Toccare **PC & Stampante** in Configurazione strumento.
2. Selezionare **PC**.
3. Toccare **Configura** per visualizzare la schermata Setup PC.

   Per ulteriori informazioni relative alle istruzioni di installazione, fare riferimento al manuale operativo di Data Trans.



4. Selezionare **Autoinvio: On** per trasmettere automaticamente tutti dati misurati al PC.

   Nota: *Se si seleziona **Autoinvio: Off**, per trasmettere i dati al PC occorre premere il tasto "PC & Stampante".*

La funzione Remoto serve soltanto per il monitoraggio della trasmissione dei dati.

5.3.1.4 Cancellazione dei dati memorizzati dal registro colori o dal registro dati

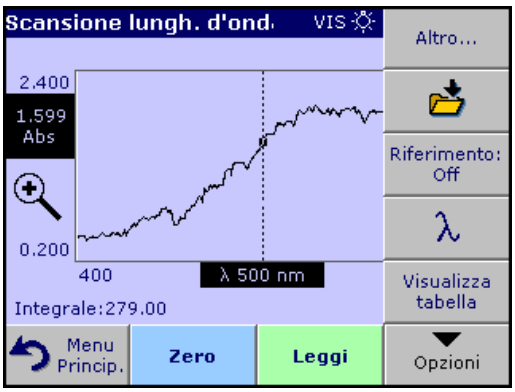
1. Toccare **Richiamo dei dati** nel Menu principale.
2. Toccare **Registro colori** o **Registrare dati**, quindi **Opzioni>Cancella**.
3. Selezionare **Punto singolo** o **Dati filtrati** oppure **Tutti i dati** e toccare **OK** per confermare.

   Nota: *Il numero tra parentesi indica il totale dei dati assegnati a tale selezione.*

5.3.2 Memorizzazione, richiamo, trasmissione ed eliminazione dei dati da scansione lunghezza d'onda ed andamento temporale

Lo strumento è in grado di memorizzare 20 Scansioni lunghezza d'onda e 20 set di dati di Andamento temporale. Una volta visualizzati, i dati possono essere memorizzati manualmente a discrezione dell'utente.

5.3.2.1 Memorizzazione dei dati da scansione lunghezza d'onda o andamento temporale



1. Una volta acquisita una lettura, toccare **Opzioni** e quindi l'**icona Memorizza**.

Memorizzazione dei dat
Scansione lungh.d'onda
18-SET-06 09:29:14
Scans. 10 400 - 600 nm Δ 001 nm
18-SET-06 10:01:32
Scans. 11 400 - 600 nm Δ 001 nm
25-OTT-06 11:14:48
Scans. 12 400 - 600 nm Δ 001 nm
25-OTT-06 11:19:14
Scans. 13 400 - 600 nm Δ 001 nm
Scans. 14
Annulla
Memorizza

Sarà visualizzato l'elenco Memorizzazione dei dati.

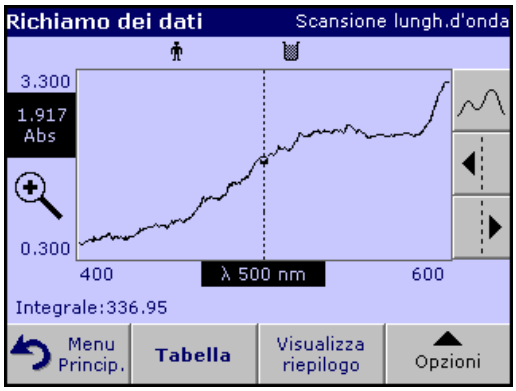
2. Toccare **Memorizza** per salvare la scansione corrente fino alla riga numerata evidenziata. Una scansione può essere sovrascritta.

5.3.2.2 Richiamo dei dati memorizzati da scansione lunghezza d'onda o andamento temporale

1. Toccare **Richiamo dei dati** nel Menu principale.

   a. Per richiamare i dati, toccare **Scansione lungh. d'onda** o **Andamento temporale**.

   b. Se un programma è già in esecuzione, toccare **Opzioni > Altro > Richiamo dei dati**.



2. Toccare **Grafico** per visualizzare i dettagli.

   Nota: *Toccare* ***Visualizza riepilogo*** *per tornare all'elenco Richiamo dei dati.*

3. Toccare **Tabella** per visualizzare i dettagli.

   Nota: *Toccare* **Visualizza riepilogo** *per tornare all'elenco Richiamo dei dati.*

5.3.2.3 Trasmissione dei dati da scansione lunghezza d'onda o andamento temporale

Vi sono vari modi per richiamare i dati trasmessi ad una chiavetta USB, ad una stampante o ad un PC con il software Data Trans.

Opzione1:

1. Toccare **Richiamo dei dati** nel Menu principale, poi **Scansione lungh. d'onda** o **Andamento temporale**.

2. Toccare **Opzioni**, quindi l'icona di **PC & Stampante** per trasmettere i dati ad una chiavetta USB, ad una stampante o ad un PC con il software Data Trans.

- Quando è collegata una stampante, selezionare la modalità di trasmissione dei dati alla stampante (grafico, tabella oppure sia grafico che tabella).
- Quando è collegata una chiavetta USB, i dati verranno trasmessi automaticamente come file CSV (Comma Separated Value) in un file "WLData" (Wavelength Scan Data - Dati di scansione lunghezza d'onda) o "TCData" (Time Course Data - Dati di andamento temporale) alla chiavetta USB.

Il nome del file avrà il seguente formato: "ScanData_X.csv" (dati di scansione lunghezza d'onda) o "TCData_X.csv" (dati di andamento temporale).
X = numero di scansioni (da 1 a 20)

Per processare i dati, utilizzare un programma di elaborazione fogli di calcolo.

Nota: *L'avviso "Dati già esistenti. Sovrascrivere?" è visualizzato quando i file sono stati già memorizzati. Toccare* ***OK*** *per sovrascrivere i dati memorizzati.*

Opzione 2:

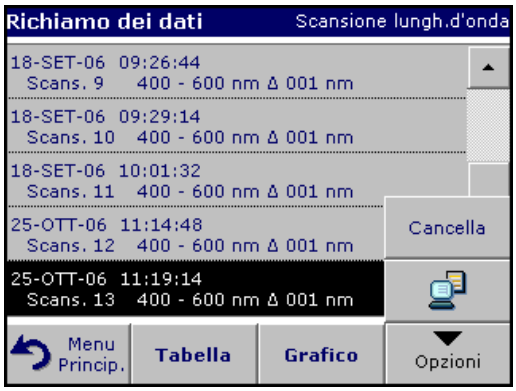
1. Toccare **Scansione lungh. d'onda** o **Andamento temporale,** quindi **Opzioni>Altro>Trasmissione dei dati** per trasmettere i dati ad una chiavetta USB o ad una stampante.

   - Quando è collegata una stampante, selezionare la modalità di trasmissione dei dati alla stampante (grafico, tabella oppure sia grafico che tabella).
   - Quando è collegata una chiavetta USB, i file verranno trasmessi automaticamente come file CSV (Comma Separated Value) in un file "WLData" (Wavelength Scan Data - Dati di scansione lunghezza d'onda) o "TCData" (Time Course Data - Dati di andamento temporale).

   Il nome del file avrà il seguente formato: "ScanData_Anno_Mese_Giorno_Ore_Minuti_Secondi.CSV" (dati di scansione lunghezza d'onda) oppure il nome del file avrà il seguente formato: "TCAnno_Mese_Giorno_Ore_Minuti_Secondi.CSV" (dati di andamento temporale).

   Per processare i dati, utilizzare un programma di elaborazione fogli di calcolo.

5.3.2.4 Cancellazione dei dati memorizzati da scansione lunghezza d'onda o da andamento temporale



1. Toccare **Richiamo dei dati** dal Menu principale, quindi **Scansione lungh. d'onda** o **Andamento temporale** oppure **Opzioni>Altro>Richiamo dei dati**.

   Sarà visualizzato un elenco dei dati memorizzati.

2. Selezionare ogni dato da eliminare.

3. Toccare **Cancella** nel menu Opzioni e toccare **OK** per confermare.

5.4 Campionamento e preparazione del campione

Prendere un campione rappresentativo del prodotto che si desidera misurare, in conformità con la norma DIN EN ISO 15528 (o ASTM D3925-02).

Se il materiale mostra mancanza di compattezza, rimuovere i residui mediante filtraggio, centrifugazione, riscaldamento, trattamento ultrasonico o altro metodo idoneo.

Riscaldare i campioni parzialmente solidi prima di procedere alla misura, per dissolvere il materiale solido nel liquido. La preparazione non deve provocare cambiamenti chimici nel campione.

Assicurarsi che durante l'effettuazione della misura non vi siano bolle nel campione.

Con il LCS III sono disponibili tre tipi di cuvette per la misura dei colori, a seconda del materiale (vetro, PS e PMMA) e della lunghezza del percorso (10 mm, 11 mm e 50 mm). Riempire la cuvetta fino a circa 2 cm dal bordo superiore. Il raggio luminoso passa attraverso la cuvetta a circa 0,5 - 1,5 cm al di sopra della base della cuvetta.

Il programma calcola e visualizza automaticamente i valori dei colori di iodio, Hazen, Gardner, Saybolt, Klett e ASTM D 1500, tenendo conto del tipo di cuvetta.

Un termostato a secco è disponibile per le cuvette tonde monouso da 11 mm. Il termostato a secco riscalda le cuvette fino a qualsiasi temperatura compresa tra la temperatura ambiente e 150 °C.

Nota importante: *I campioni devono essere chiari e non mostrare segni di torbidità. Se i prodotti sotto forma di pasta o solidi non si possono misurare direttamente, vanno fusi prima del loro trasferimento nelle cuvette. Assicurarsi che le cuvette non contengano bolle d'aria.*

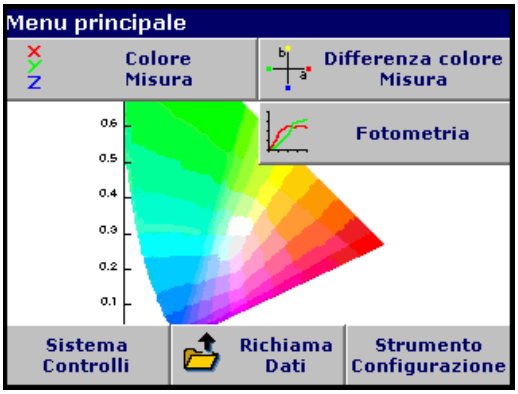
- Tenere sempre la cuvetta vicino alla parte superiore, per assicurarsi che non vi siano impronte nella zona di misura. Utilizzare pipette di trasferimento idonee all'introduzione di campioni nelle cuvette.
- Aggiungere lentamente campioni alle cuvette per assicurarsi che sulle loro pareti e nel campione non si formino bolle d'aria. Le bolle d'aria falserebbero le letture.
- Se restano intrappolate delle bolle d'aria, rimuoverle mediante un trattamento di calore, sottovuoto, ultrasonico o altri strumenti idonei.
- Pulire bene la superficie esterna delle cuvette prima di inserirle nel vano cella.

Nota: *Prima di utilizzare le cuvette monouso di PS (Polistirene) o PMMA (Polimetilmetacrilato), assicurarsi che esse non vengano distrutte dai campioni, altrimenti il vano cella potrebbe venire danneggiato.*

5.5 Misura colore

Ai fini di un'accurata misura del colore, la preparazione del campione è estremamente importante. Per assicurarsi che venga presa una misura accurata, attenersi alle seguenti indicazioni sulla preparazione del campione:

- Pulire sempre le cuvette di vetro immediatamente dopo l'uso.
- Per la misura, usare solo i campioni preferibili in base all'analisi visiva. Assicurarsi che la cuvetta sia pulita e non mostri alcun segno di opacità.
- Versare lentamente il liquido nella cuvetta per evitare che nel campione si formino bolle d'aria.
- Per ulteriori informazioni sulla preparazione del campione e il campionamento, fare riferimento alla sezione 5.4 a pagina 38.



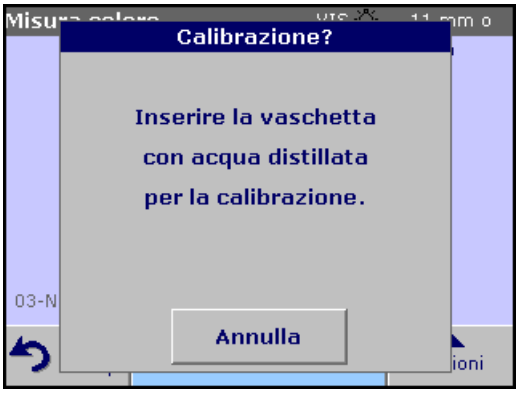
La modalità Misura colore è utilizzata per determinare i valori di colore assoluti negli intervalli Hazen, Gardner, CIE Lab o European Pharmacopoeia.

Il LCS III utilizza un set di dati di calibrazione indipendente per ciascun tipo di dimensione di cuvetta (cuvetta tonda da 11 mm e celle rettangolari da 50 mm).

È possibile calibrare lo strumento con uno, due o tre tipi di cuvette e utilizzare i vari tipi in parallelo.

Per utilizzare la cuvetta quadrata da 10 mm e cuvette tonde da 11 mm è necessario inserire l'adattatore Z nel vano cella n. 2. Per le misure con cuvette rettangolari da 50 mm, rimuovere l'adattatore.

5.5.1 Effettuazione di una misura del colore

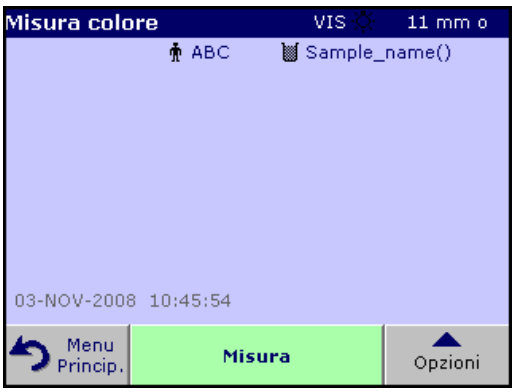


1. Toccare **Misura colore**.

2. Inserire una cuvetta con acqua distillata per tarare.

Nota importante: *Effettuare sempre la taratura con estrema attenzione, in quanto una taratura errata può determinare risultati imprecisi.*

3. La taratura inizia quando il LCS III riconosce automaticamente la cuvetta.
   Il tipo di cuvetta e l'effettivo andamento della taratura vengono mostrati in una finestra separata.



4. Al termine della taratura, sullo schermo compare una finestra di misura vuota. Nell'angolo superiore destro della finestra vengono visualizzate le dimensioni della cuvetta selezionata. Il pulsante centrale diventa **Misura** e il colore diventa verde.

5. Inserire la cuvetta.
6. Viene visualizzato il risultato del calcolo del colore.

   Nota: *La barra di controllo visualizzata a destra del risultato illustra il rapporto tra il risultato della misura e l'intervallo di misura.*

7. Per la misura successiva, rimuovere la cuvetta e inserire la cuvetta successiva oppure toccare **Misura** per misurare di nuovo lo stesso campione.

5.5.1.1 Aree sensibili allo sfioramento nella finestra di misura

Sullo schermo sono presenti delle aree sensibili allo sfioramento tramite le quali l'utente può accedere immediatamente a speciali opzioni software.

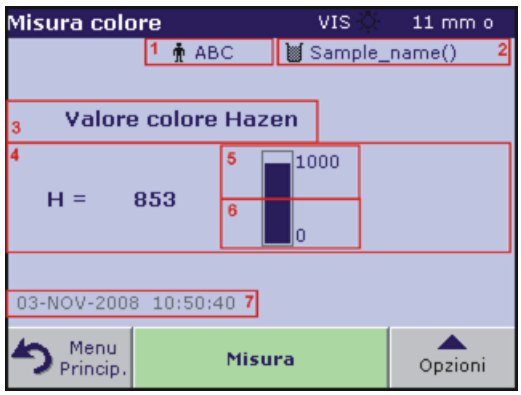


Figura 7 Aree sensibili allo sfioramento nella finestra di misura

1	Aprire **ID operatore** per cambiare o aggiungere l'ID operatore (vedere la sezione 5.2.1 a pagina 17)	**5**	Cambiare il valore di **Limite superiore** per l'intervallo di colori (vedere la sezione 5.5.1.4 a pagina 44)
2	Aprire **ID campione** per cambiare o aggiungere un ID campione (vedere la sezione 5.2.2 a pagina 18)	**6**	Cambiare il valore di **Limite inferiore** per l'intervallo di colori (vedere la sezione 5.5.1.4 a pagina 44)
3	Aprire **Seleziona scala colori** e selezionare la scala da visualizzare (vedere la sezione 5.5.1.3 a pagina 43)	**7**	Cambiare **Data & Ora** (vedere la sezione 5.2.3 a pagina 20)
4	Cambiare la scala di colori visualizzata impostando il sistema di colore successivo selezionato nell'elenco di scale di colori ID operatore visualizzabili. (vedere la sezione 5.5.1.3 a pagina 43)		

5.5.1.2 Opzioni di configurazione dei parametri

Toccare **Opzioni** per configurare i parametri.

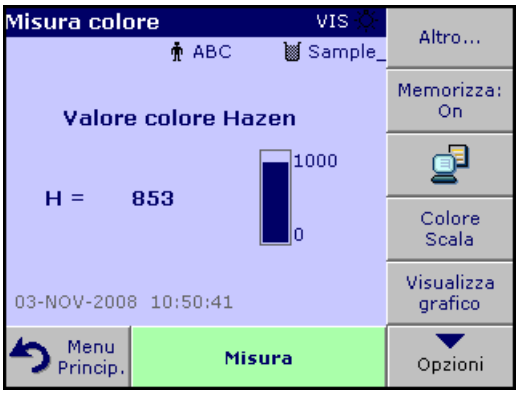


Tabella 4 Opzioni programmi memorizzati

Opzioni	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Memorizza: On	Con l'impostazione **MEMORIZZA ON**, tutti i dati di misura sono automaticamente memorizzati. Con l'impostazione **MEMORIZZA OFF,** non viene memorizzato alcun dato di misura.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Scala colori	Consente di selezionare la scala di colori
Visualizza grafico **Visualizza tabella** **Visualizza Valori**	**VISUALIZZA GRAFICO** mostra il grafico spettrale della curva di trasmissione e assorbanza. ***Nota:*** *Visualizza grafico viene attivato dopo la prima lettura.* **VISUALIZZA TABELLA** mostra i valori di trasmissione spettrale T% da 380 nm a 720 nm. **VISUALIZZA VALORI** mostra il risultato dell'ultimo calcolo dei colori.
Scala e Unità	**UNITÀ**: consente di selezionare l'assorbanza o la trasmittanza. **SCALA:** in modalità scala automatica, l'asse y viene adattato automaticamente in modo da visualizzare l'intera scansione. La modalità scala manuale permette la visualizzazione di sezioni della scansione.
Ph.Eur.: Autom.	European Pharmacopoeia Selezionare **AUTOMATICA** o **SCALA SPECIFICATA**
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Scale colori per ID operatore	Consente di configurare la scala di colori da visualizzare e stampare.

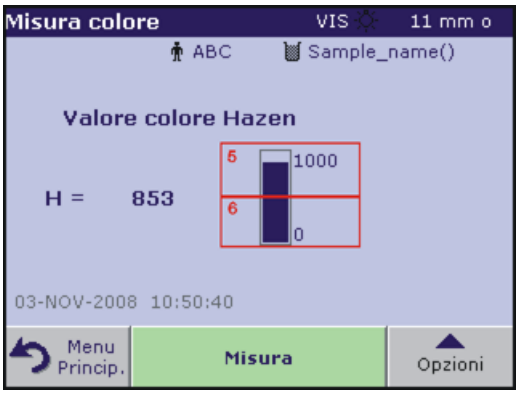
5.5.1.3 Cambiamento della scala di colori dopo una misura

1. Premere l'area sensibile allo sfioramento 3, es. **Valore colore Hazen**.

2. Viene visualizzato un elenco di tutte le scale di colori.
3. Selezionare la scala desiderata.
4. Toccare **OK** per confermare.

5. Il risultato corrente della lettura effettiva e tutte le ulteriori misure verranno visualizzate nella scala di colori selezionata.

5.5.1.4 Cambiamento dell'intervallo di misura dopo una misura



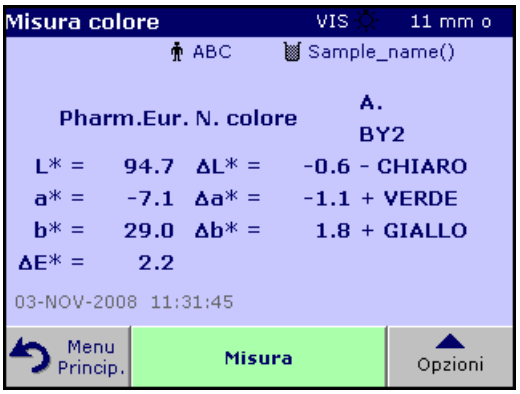
1. Toccare il limite superiore o inferiore del grafico a barre (area sensibile allo sfioramento 5 o 6).

2. Immettere il nuovo limite e toccare **OK** per confermare.

Nota: *È possibile cambiare solo i limiti che rientrano nell'intervallo di misura della scala di colori. Non è possibile estendere l'intervallo, ad esempio fino ad Hazen 2000.*

Il risultato corrente e tutte le misure successive saranno visualizzati con il nuovo intervallo di misura.

5.5.2 Effettuazione di una misura del colore Pharm. Eur.



Il metodo LCS III di determinazione del colore in base alla European Pharmacopoeia (Ph.Eur) corrisponde alle specifiche esposte nel Capitolo 2.2.2 della farmacopea "Grado di colorazione dei liquidi", in cui 37 soluzioni di riferimento del colore (CRS) vengono definite dalle tonalità giallo (Y1-Y7), giallo-verdastro (GY1-GY7), giallo-marroncino (BY1-BY7), marrone (B1-B9) e rosso (R1-R7). Ciascuna soluzione di riferimento del colore è definita senza ambiguità nello spazio colore CIE Lab in termini di luminosità, tonalità e saturazione.

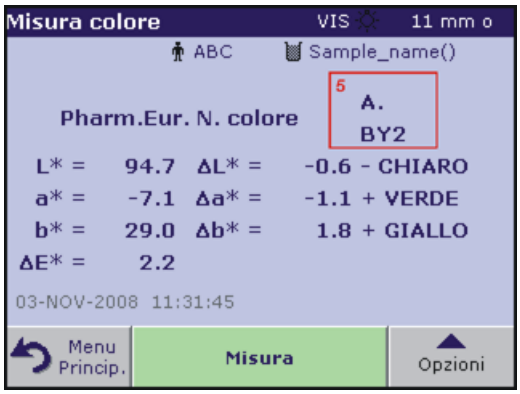
Esistono due modi per far corrispondere i colori di un campione con il sistema Ph.Eur.:

- **Automatico**: il colore della soluzione viene confrontato con i colori delle 37 soluzioni di riferimento ai colori. Viene visualizzato lo standard della soluzione di riferimento il cui colore è più simile a quello del campione (ossia, la soluzione di riferimento con la differenza di colore più piccola DE* rispetto al campione).
- **Scala specificata**: viene specificata una scala (es.: BY). Viene visualizzato lo standard della soluzione di riferimento il cui colore è più simile a quello del campione all'interno della scala specificata (ossia, la soluzione di riferimento con la differenza di colore più piccola DE* rispetto al campione all'interno della scala specificata).

Se viene specificata una scala (es.: scala BY), per definire la correlazione tra i risultati della misura e la scala viene utilizzato uno dei cinque seguenti segni (vedere Tabella 5).

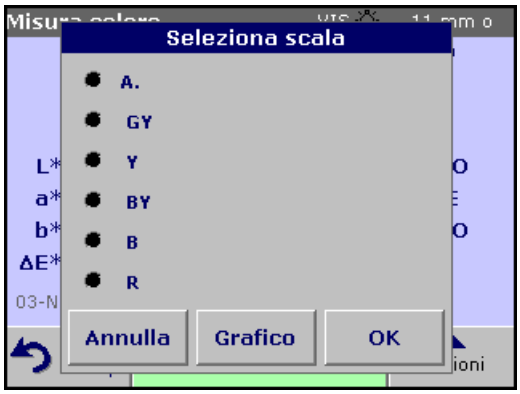
Tabella 5 Scala specificata

Segno	Descrizione
= uguale	Il numero di colore del campione è uguale a quello della soluzione di riferimento
< minore di	Il numero di colore del campione è minore di quello della soluzione di riferimento
> maggiore di	Il numero di colore del campione è maggiore di quello della soluzione di riferimento
<> compreso tra	Il numero di colore del campione è compreso tra quelli delle due soluzioni di riferimento
-> più simile a	Il campione non corrisponde a nessuna soluzione di riferimento in questa scala, ma la soluzione di riferimento indicata ha il colore più simile

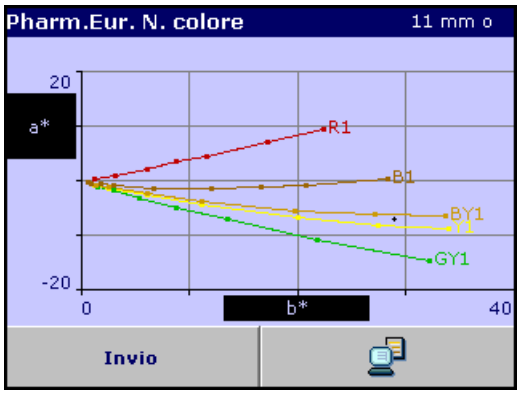


I valori .ΔL*, .Δa*e .Δb* sono le differenze numeriche tra i valori L*,a* e b* del campione e quelli della soluzione di colore PHARMA visualizzata. Le misure possono essere effettuate con cuvette le cui lunghezze di percorso siano pari a 10 mm, 11 mm o 50 mm. I valori CIE L*a*b*dipendono dalla lunghezza del percorso e si riferiscono sempre al tipo di cuvetta utilizzata. Maggiore è la lunghezza del percorso, migliore è la precisione della misurazione.

1. Toccare **Pharm.Eur. N. colore.**
2. Inserire la cuvetta.
3. Viene visualizzato il risultato del calcolo del colore.



4. Toccare **BY3 automatico** (area sensibile allo sfioramento 8).
5. Selezionare **Automatico**.



6. Toccare **Grafico**.

Viene visualizzato il risultato della corrispondenza dei colori Pharm. Eur.

Il valore in alto mostra l'opzione effettiva relativa al calcolo della corrispondenza dei colori, che può essere **Automatico** per la corrispondenza in tutte e 5 le scale Pharm. Eur. o **B**, **BY**, **Y**, **GY** e **R** per la corrispondenza esclusivamente all'interno della scala di colori selezionata.

Il valore in basso mostra il risultato della corrispondenza dei colori: giallo-marroncino 3 (BY3) in questo esempio.

I valori ΔLab* - mostrano la differenza di colore del campione misurato in relazione al numero di colore Pharm. Eur. BY3.

I valori ΔE* - mostrano la differenza di colore tridimensionale del campione misurato in relazione al numero di colore Pharm. Eur. BY3.

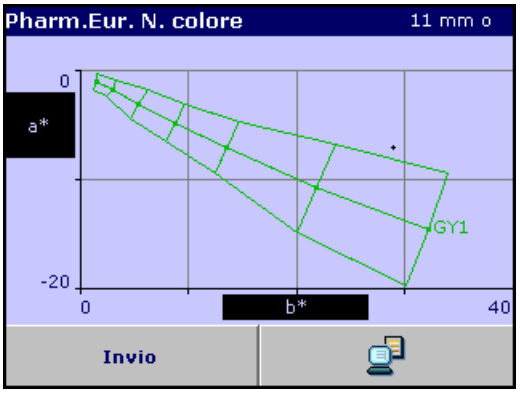
7. Toccare **Invio** per cambiare l'opzione relativa alla funzione di corrispondenza dei colori**.**
8. Viene visualizzata l'indicazione **Seleziona scala**.
9. L'opzione per la corrispondenza dei colori a una scala speciale può essere modificata.

10. **Grafico** offre una visualizzazione del risultato di corrispondenza nell'opzione di corrispondenza selezionata.

11. A seconda della selezione della scala verrà visualizzata la curva appropriata della scala di colori.

Quando è selezionata l'opzione **Automatico**, la posizione del colore a*, b* del campione misurato verrà visualizzata in tutte e 5 le scale dei colori Pharm. Eur.

12. Toccare **Stampa** per stampare il grafico.



I valori CIE L*a*b* dipendono dalla lunghezza del percorso della cuvetta. Pertanto, la scala dell'asse a*, b* nel grafico dipende anche dalle dimensioni della cuvetta.

Grafico per la scala giallo-verdastro GY.

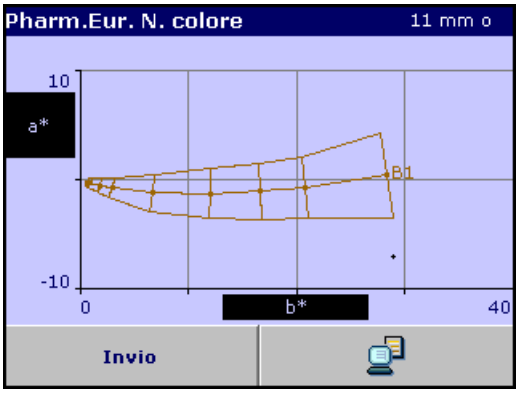


Grafico per la scala marroncino B.

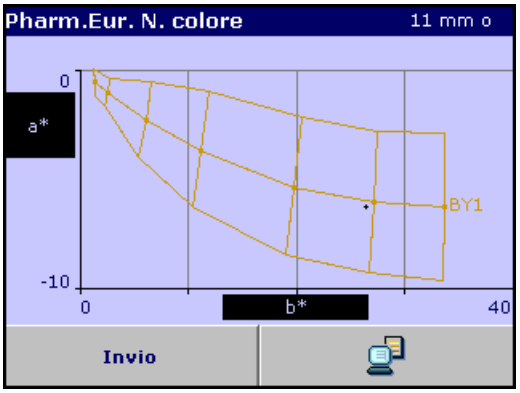


Grafico per la scala giallo-marroncino BY.

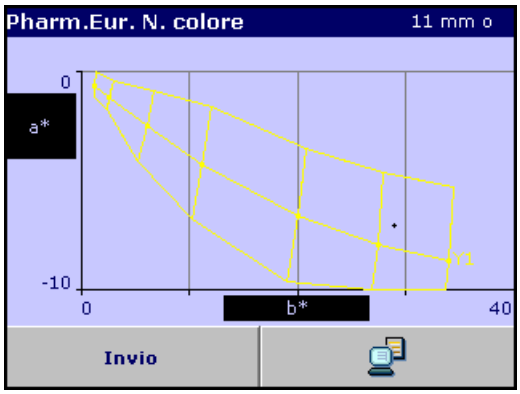


Grafico per la scala giallo Y.

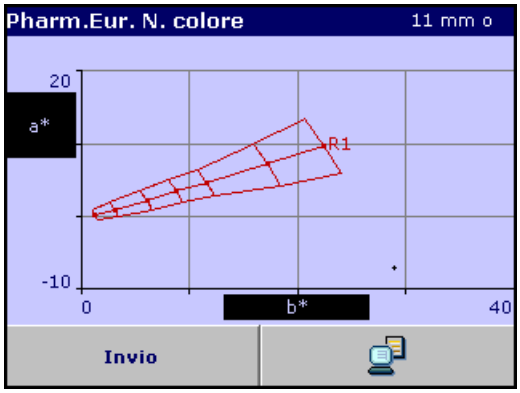
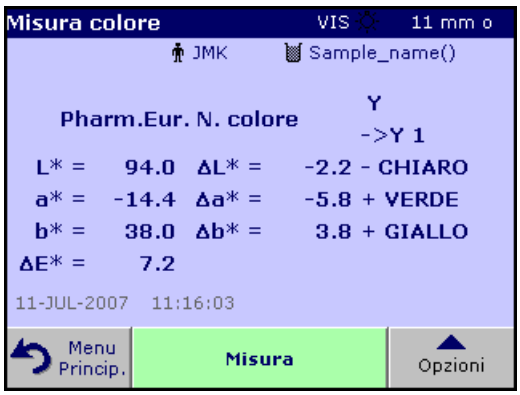
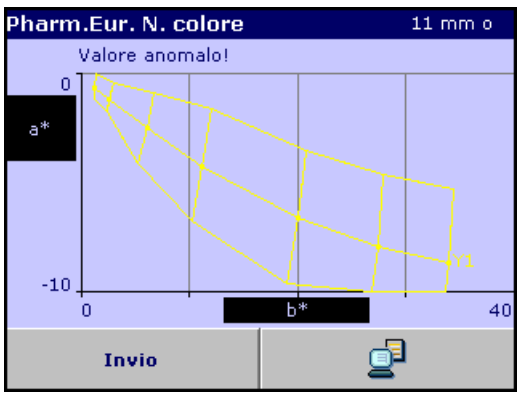


Grafico per la scala rosso R.



Se la posizione del colore CIE-L*a*b* del campione non corrisponde a nessuna soluzione di riferimento in una scala selezionata, apparirà il segno **->** più vicino seguito dal nome della soluzione di riferimento con la differenza di colore più bassa ΔE*. In tal caso, selezionare **Automatico** per una corrispondenza dei colori in tutte le scale, per vedere quale scala di colori e soluzione di riferimento del colore è più simile al colore del campione.

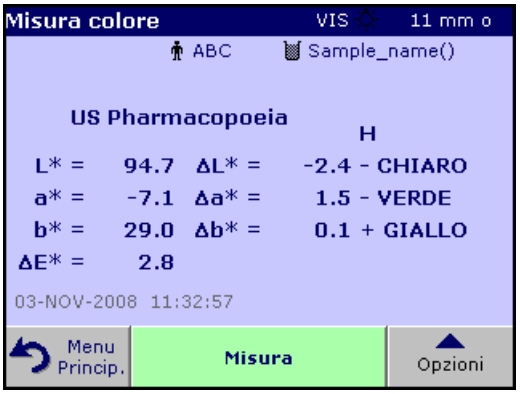


Se la posizione del colore del campione è esterna al grafico di una scala standard, verrà visualizzato il messaggio di errore **Valore anomalo!** al di sopra del grafico.

5.5.3 Effettuazione di una misura del colore US Pharmacopeia

Il metodo usato dal LCS III per la determinazione del colore conforme alla US Pharmacopeia corrisponde alle specifiche del Capitolo 631 "Colore e acromatismo" e del Capitolo 1061 "Colore - Misura strumentale". 20 soluzioni di riferimento del colore (identificate in sequenza dalle lettere dalla A alla T) sono definite nella U.S. Pharmacopeia. Il colore del campione misurato viene automaticamente correlato alle soluzioni di riferimento del colore. Viene visualizzato lo standard della soluzione di riferimento il cui colore è più simile a quello del campione (ossia, la soluzione di riferimento con la differenza di colore più piccola ΔE* rispetto al campione). I valori ΔΛ*, Δa*e Δb* forniscono le differenze quantitative tra i valori L*, a* e b* del campione e quelli delle soluzioni USP visualizzate.

Le misure possono essere effettuate con cuvette la cui lunghezza del percorso sia pari a 10 mm, 11 mm o 50 mm. L'utilizzo di un percorso di lunghezza maggiore fa aumentare la precisione associata alla misurazione.

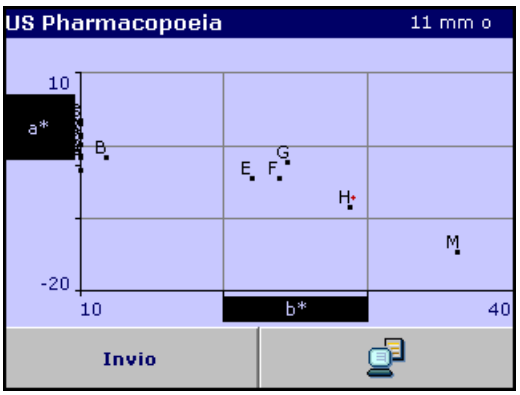


I valori CIE L*a*b*dipendono dalla lunghezza del percorso e si riferiscono sempre al tipo di cuvetta utilizzata.

1. Selezionare **US Pharmacopeia**.
2. Inserire la cuvetta.
3. È visualizzato il risultato del calcolo del colore.

I valori ΔLab* mostrano la differenza di colore del campione misurato in relazione allo standard USP - Colore più simile mostrato al di sopra dei valori della differenza di colore (qui, standard di colore L).

I valori ΔE* mostrano la differenza di colore tridimensionale del campione misurato in relazione allo standard USP - Colore L.



L'area sensibile allo sfioramento attorno al risultato di corrispondenza (area sensibile allo sfioramento 8) è attiva.

4. Toccare l'area attorno al risultato di corrispondenza. L'asse del colore a*, b* e le posizioni del campione (+) sono visualizzati insieme agli standard del colore USP.
5. Toccare **Stampante** per stampare o **Invio** per uscire dalla finestra.

5.5.4 Determinazione del valore di colore dello iodio

La norma DIN 6162 definisce il valore di colore dello iodio come mg di iodio per 100 mL di soluzioni di ioduro di potassio. La corrispondenza del colore con il colore dello iodio determina la profondità di colore dei liquidi chiari come i solventi, i plastificanti, le

resine, gli oli e gli acidi grassi, il cui colore è simile a quello di una soluzione di iodio e ioduro di potassio dello stesso spessore.

Per i valori di colore dello iodio inferiori o vicini a 1, la determinazione del valore Hazen è da preferirsi conformemente alla norma DIN-ISO 6271. Il campionamento e la preparazione sono descritti nella sezione 5.4 a pagina 38. Il valore dello iodio può essere accuratamente determinato utilizzando una cuvetta di vetro tonda da 11 mm.

5.5.5 Determinazione del valore di colore Hazen (metodo Pt-Co o APHA)

Il valore di colore Hazen (ISO 6271, noto anche come "metodo AHPA " o scala platino-cobalto) è definito come mg di platino per 1 litro di soluzione. La soluzione principale Hazen è composta da 1.246 g di esacloroplatinato di potassio (IV) e 1,00 g di cloruro di cobalto (II) dissolti in 100 ml di acido idrocloridrico e immersi in acqua distillata fino a 1000 ml.

La scala di colori Hazen viene utilizzata per valutare i colori di prodotti chiari quasi come l'acqua. Ha gradazioni più ristrette nell'intervallo giallo chiaro rispetto alla scala di iodio e si estende fino a dominanti di colore chiare come l'acqua.

Nota: *I campioni con valori Hazen compresi tra 50 e 1000 possono essere misurati con precisione sufficiente in cuvette quadrate da 10 mm e in cuvette tonde da 11 mm. I valori Hazen inferiori a 50 vengono misurati in cuvette da 50 mm. I valori Hazen inferiori a 10 vanno misurati solo con la cuvetta da 50 mm utilizzata per la calibrazione, in quanto i prodotti chiari quasi come l'acqua possono fornire facilmente risultati di misura errati a causa delle tolleranze della cuvetta.*

5.5.6 Determinazione del valore di colore Gardner

Il valore di colore Gardner è definito nella norma DIN-ISO 4630. I valori di colore Gardner più chiari (da 1 a 8) sono basati sulle soluzioni di clorolatinato potassico, mentre quelli più scuri (da 9 a 18) sono basati sulle soluzioni di cloruro ferrico (III), cloruro di cobalto (II) e acido cloridrico. Il LCS III è in grado di determinare i valori Gardner in tutte le lunghezze del percorso cuvetta (solo i valori 0 fino a 4 nelle cuvette da 50 mm).

Le cuvette da 10 mm e 11 mm forniscono una precisione sufficiente.

5.5.7 Determinazione del numero di colore Klett

Il numero di colore Klett viene utilizzato nell'industria cosmetica per valutare i tensioattivi e i detergenti. Il numero di colore Klett viene convenzionalmente misurato in cuvette da 4 cm con un fotometro Summerson, che utilizza un filtro blu (n. 42).

L'intervallo di misura inizia nel numero di colore Klett 0 e finisce nel numero di colore Klett 1000.

Il LCS III è in grado di misurare il numero di colore Klett con tutti i tipi di cuvetta (10,11 e 50 mm), anche se la cuvetta da 50 mm fornisce la precisione più elevata. Tuttavia, il risultato di misurazione viene sempre calcolato per la cuvetta/cella campione da 4 cm Klett e il filtro blu n. 42.

5.5.8 Valore del colore dell'olio minerale (ASTM D 1500 e ISO 2049)

La scala di colori dell'olio minerale consente di valutare il colore dei prodotti di olio minerale, come gli oli lubrificanti, l'olio combustibile, il gasolio e la paraffina. La scala di colori inizia nel valore di colore 0 per il colore bianco acqua e gli oli non colorati e finisce a 8 per gli oli marroni molto scuri. Le sostanze sono valutate visivamente in multipli di 0,5 (0,5; 1,0; 1,5 ecc...). Il LCS III visualizza i risultati in multipli di 0,1. Per i campioni il cui valore di colore è superiore a 8, vengono visualizzati tre asterischi (***).

Nota: *A causa del colore intenso del valore di colore ASTM D 1500, esso viene calcolato solo per le cuvette tonde da 11 mm o per le cuvette da 10 mm. Non viene effettuato nessun calcolo per la lunghezza del percorso da 50 mm.*

5.5.9 Determinazione del numero di colore Saybolt (ASTM D 156)

La scala di colori Saybolt viene utilizzata per valutare i prodotti di petrolio raffinato come la benzina e il cherosene, nonché per le cere di petrolio e gli oli bianchi farmaceutici.

Le proprietà di colore Saybolt sono paragonabili a quelle della scala Hazen (APHA). La scala di colori Saybolt inizia nel numero di colore +30 (colore più chiaro, equivalente a circa 8-10 Hazen) e finisce a -16 (colore più intenso, equivalente a circa 350 Hazen).

Nota: *Le misure possono essere effettuate con cuvette le cui lunghezze del percorso siano pari a 10 mm,11 mm o 50 mm. Una lunghezza del percorso superiore fa aumentare il grado di precisione associato alle misurazioni (si consigliano 50 mm).*

5.5.10 Scala AOCS Cc 13 e (Lovibond®)

Il calcolo dei valori di colore Lovibond nel LCS III viene derivato dal metodo AOCS Cc 13e o BS 684 -1,14 ed è basato sui valori di giallo/rosso da 5 pollici E 1 /2 o 1 pollice degli strumenti AF900/AF960. Nella documentazione stampata, i valori da 1 poll. sono identificati con 1.

5.5.11 Determinazione dell'indice di giallo (ASTM D 1925)

L'indice di giallo viene calcolato e visualizzato conformemente alla norma ASTM D 1925 per l'illuminante C e a un 2° osservatore standard. Questo valore di colore può essere misurato utilizzando cuvette da 10 mm,11 mm o 50 mm.

L'indice di giallo viene calcolato nel modo seguente:

$$Y i = 100 * (1,277* X 1,059 * Z) / Y$$

5.5.12 Numero di colore Hess-Ives

Il numero di colore Hess-Ives è utilizzato nell'industria cosmetica per valutare il colore dei derivati grassi. Esso combina in un unico numero le intensità di colore ponderate che rappresentano le frazioni di rosso, verde e blu dello spettro di trasmissione del campione con 3 lunghezze d'onda. Esso viene definito nel metodo DGK 8 n. F 050.2 e viene calcolato e visualizzato dal LCS III conformemente a questo metodo. Il numero di colore Hess-Ives viene calcolato da:

$$H - I = ((R + G + B) * 6) / \text{Lunghezza percorso}$$

dove R, G e B sono i componenti di colore per le frazioni di rosso (640 nm),

verde (560 nm) e blu (464 nm). Per R, G e B:

$$R = 43{,}45 * E_{640}$$

$$G = 162{,}38 * E_{560}$$

$$B = 22{,}89 * (E_{460} + E_{470}) / 2$$

5.5.13 Il numero di colore ADMI

Il numero di colore ADMI viene utilizzato per misurare il colore dell'acqua e delle acque reflue che hanno caratteristiche di colore notevolmente diverse dagli standard platino-cobalto, nonché da quelle di tonalità simile agli standard.

L'American Dye Manufacturers Institute (ADMI) ha adottato lo standard platino-cobalto dell'American Public Health Association (APHA) per il valore di colore. Anche se questo standard è giallo, il metodo ADMI funziona per tutte le tonalità.

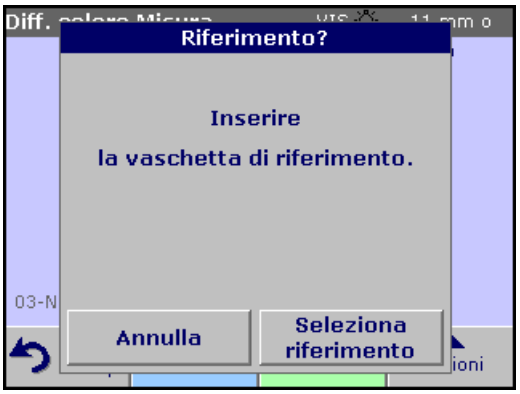
Le misure possono essere effettuate con cuvette le cui lunghezze del percorso siano pari a 10 mm, 11 mm o 50 mm. Una lunghezza del percorso superiore fa aumentare il grado di precisione associato alle misurazioni (si consiglia una lunghezza del percorso di 50 mm).

I campioni torbidi vanno filtrati prima dell'analisi.

5.6 Misura della differenza del colore

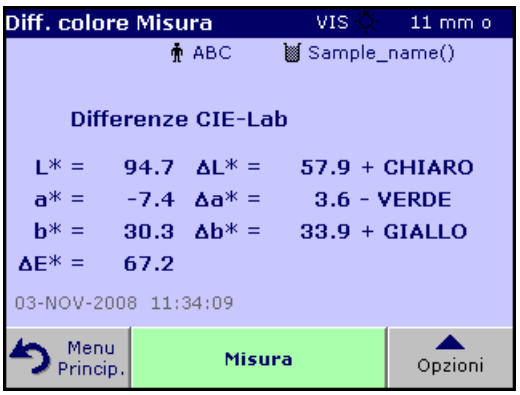
La modalità Misura diff. colore consente di determinare una differenza quantitativa del colore tra un riferimento (R) e un campione (S) nello spazio colore tridimensionale (CIE L*a*b* o Hunter Lab). In questa modalità, è disponibile un'ulteriore memoria di riferimento per un massimo di 50 riferimenti.

5.6.1 Effettuazione di una misura della differenza del colore



1. Dal menu principale, toccare **Diff. colore Misura**.
2. Inserire una cuvetta per la misura del riferimento.

3. Viene visualizzato il valore Riferimento CIE-Lab del campione.
4. Rimuovere la cuvetta per la misura del riferimento.



5. Inserire la cuvetta per la misura del campione o toccare **Misura** per misurare di nuovo la cuvetta di riferimento.
6. Sono visualizzati i valori di colore del campione e le differenze di colore tra il campione e il riferimento.

7. Toccare **Opzioni** per configurare i parametri. Per ulteriori informazioni sulle opzioni del programma memorizzate, fare riferimento a Tabella 6.

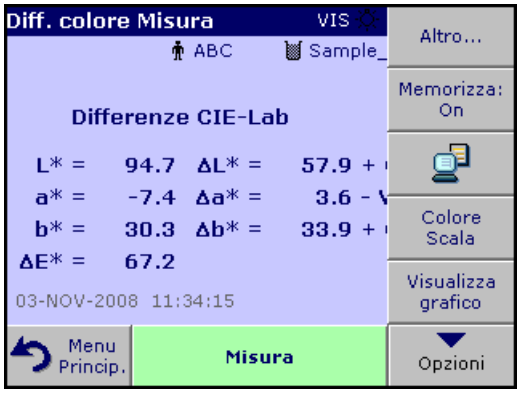
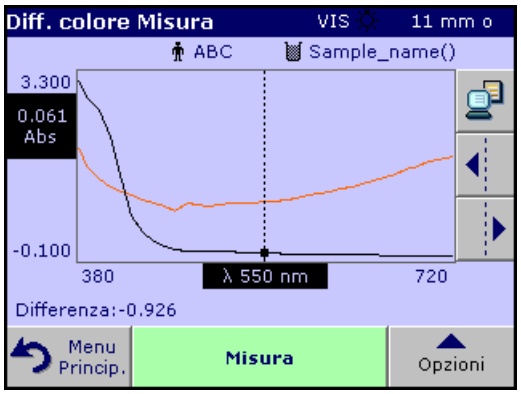


Tabella 6 Opzioni programmi memorizzati

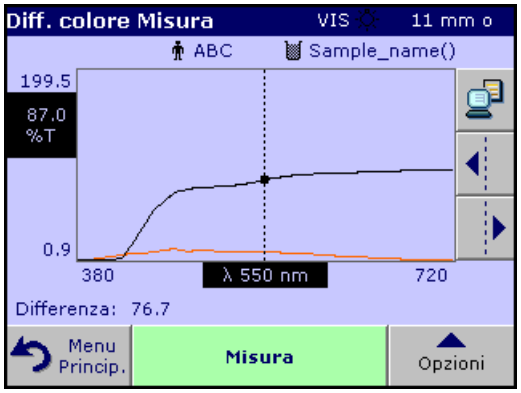
Opzioni	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Memorizza: On	Con l'impostazione **MEMORIZZA ON**, tutti i dati di misura sono automaticamente memorizzati. Con l'impostazione **MEMORIZZA OFF,** non viene memorizzato alcun dato di misura.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Scala colori	Consente di selezionare la scala di colori
Visualizza grafico **Visualizza tabella** **Visualizza Valori**	**VISUALIZZA GRAFICO** mostra il grafico spettrale della curva di trasmissione e assorbanza. Visualizza grafica sarà attivato dopo la prima lettura. **VISUALIZZA TABELLA** mostra i valori di trasmissione spettrale T% da 380 nm a 720 nm. **VISUALIZZA VALORI** mostra il risultato dell'ultimo calcolo dei colori.
Scala e Unità	**UNITÀ**: consente di selezionare l'assorbanza o la trasmittanza. **SCALA:** in modalità scala automatica, l'asse y viene adattato automaticamente in modo da visualizzare l'intera scansione. La modalità scala manuale permette la visualizzazione di sezioni della scansione.
Ph.Eur.: Autom.	European Pharmacopoeia Selezionare **AUTOMATICA** o **SCALA SPECIFICATA**
Seleziona riferimento	Consente di selezionare i dati di riferimento memorizzati.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Scale colori per ID operatore	Consente di configurare la scala di colori per la visualizzazione e per la stampa
Memorizza riferimento	Consente di memorizzare i nuovi dati di riferimento.

5.6.1.1 Visualizzazione di grafici/tabelle/valori

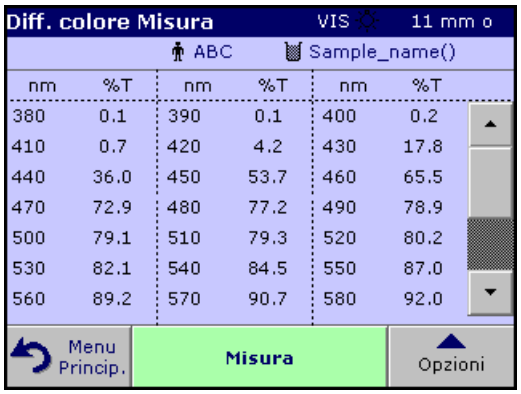


1. Toccare **Opzioni>Visualizza grafico** per visualizzare la curva di trasmissione del campione (linea nera) e il riferimento (linea rossa) con l'intervallo di lunghezza d'onda da 380 nm a 720 nm sull'asse x e la percentuale di trasmissione sull'asse y.
   Al centro del grafico viene visualizzata una linea cursore punteggiata. Sotto al grafico è visualizzata la differenza di trasmissione tra il riferimento e il campione sull'effettiva posizione del cursore.

2. Toccare il pulsante appropriato sullo schermo di destra per spostare la linea del cursore verso sinistra o destra oppure toccare qualsiasi posizione all'interno dell'area del grafico. Al centro dell'asse x, viene visualizzata la lunghezza d'onda nella posizione effettiva del cursore.



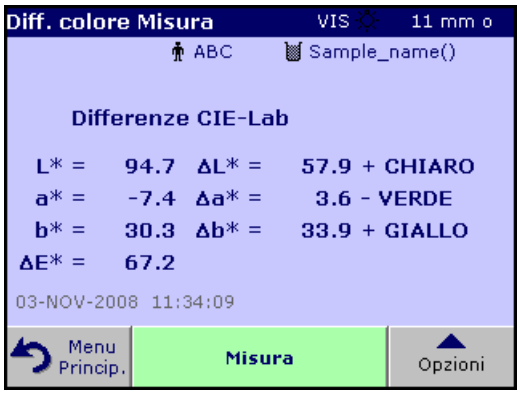
3. Toccare **Opzioni > Altro > Scala & Unità > %T.** È visualizzato un grafico che mostra la curva di assorbanza della misurazione. Sotto al grafico viene visualizzata la differenza di assorbimento.



4. Toccare **Opzioni > Visualizza tabella** per passare alla tabella dei valori di trasmissione o al valore di assorbanza (a seconda dell'opzione scelta in "Scala & Unità").

Vi sono tre colonne che mostrano la lunghezza d'onda da 380 nm a 580 nm e la trasmissione/assorbanza adeguata.

Scorrere verso il basso per visualizzare le lunghezze d'onda di trasmissione e assorbanza fino a 720 nm.



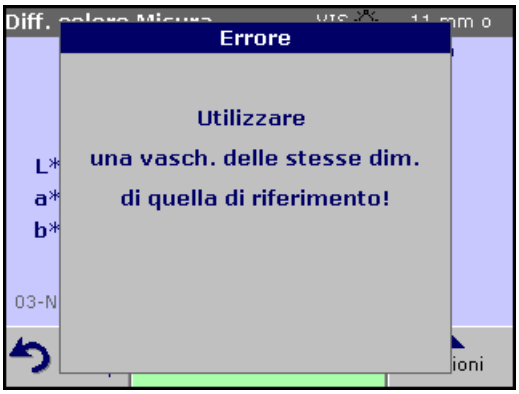
5. Toccare **Opzioni > Visualizza valori**. È visualizzato il valore di colore del campione.

5.6.2 Effettuazione di una misura della differenza di colore con i valori di riferimento memorizzati

1. Toccare **Diff. colore Misura** dal menu principale,
2. Toccare **Seleziona riferimento**.

3. È visualizzato l'elenco di tutti i riferimenti disponibili.
4. Toccare il riferimento richiesto.
5. Toccare **Seleziona riferimento** per confermare.
6. Inserire la cuvetta/cella campione.

Nota importante: *Per la misurazione della differenza di colore, è assolutamente necessario che il tipo di cuvetta utilizzato per la misurazione del campione sia identico al tipo di cuvetta che era stato utilizzato per la misurazione di riferimento.*



Esempio:

Non è possibile selezionare un riferimento misurato in 10 mm ed eseguire una misurazione di differenza con una cuvetta da 50 mm.

5.6.3 Aggiungere un riferimento all'elenco di riferimenti

1. Toccare **Diff. colore Misura** dal menu principale.
2. Inserire una cuvetta per la misura del riferimento.
3. Toccare **Opzioni > Altro > Memorizza riferimento**. È visualizzato l'elenco Dati di riferimento.
4. Toccare un numero di riferimento libero.
5. Toccare **Memorizza**.

5.7 Fotometria

Nella modalità fotometria, le misure fotometriche possono essere effettuate come:

- Misure a lunghezza d'onda singola
- Misure a lunghezza d'onda multipla
- Andamento temporale
- Scansioni lunghezza d'onda

5.7.1 Lunghezza d'onda singola (misure di assorbanza, concentrazione e trasmittanza)

La modalità Lunghezza d'onda singola può essere usata in tre modi. Per le misure di un campione a una singola lunghezza d'onda è possibile programmare lo strumento in modo da misurare l'assorbanza, la trasmittanza percentuale o la concentrazione dell'analita.

L'assorbanza misura la quantità di luce assorbita dal campione in unità di Assorbanza.

La trasmittanza percentuale misura la percentuale di luce originaria che passa attraverso il campione e raggiunge il rilevatore.

Attivando il fattore di concentrazione, è possibile selezionare uno specifico fattore di moltiplicazione per la conversione delle letture di assorbanza in valori di concentrazione. In un grafico della concentrazione in funzione dell'assorbanza, il fattore di concentrazione è la pendenza della linea.

5.7.1.1 Configurazione della modalità "Lunghezza d'onda singola"

Toccare **Lunghezza d'onda sing.** nel Menu principale. Toccare **Opzioni** per configurare i parametri. La Tabella 7 descrive le opzioni di configurazione della lunghezza d'onda singola.

Tabella 7 Opzioni di configurazione "Lunghezza d'onda singola"

Opzioni	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Memorizza Off/On	Con l'impostazione **Memorizza On**, tutti i dati di misura sono automaticamente memorizzati. Con l'impostazione **Memorizza Off,** non viene memorizzato alcun dato di misura.
%tras/Abs	Per passare alle letture in % trasmittanza, concentrazione o assorbanza
λ **Lunghezza d'onda**	Si utilizza per immettere la lunghezza d'onda di misura. Immettere la lunghezza d'onda di misura mediante la tastiera alfanumerica. La lunghezza d'onda immessa deve essere compresa nell'intervallo 320 nm – 1100 nm.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un PC o ad una chiavetta USB
Fattore di concentrazione	Fattore di moltiplicazione per la conversione dei valori di assorbanza in valori di concentrazione
Concentrazione Risoluzione	Per selezionare il numero di cifre decimali nelle letture di concentrazione calcolata.
Modalità lettura	**Modalità Lettura singola:** è visualizzata una lettura dopo l'esecuzione dell'analisi (toccare Leggi; impostazione standard) (vedere il paragrafo 5.7.1.2 a pagina 60). **Modalità Letture continue:** dopo la misura dello zero, sono visualizzate automaticamente in continuo tutte le letture (vedere il paragrafo 5.7.1.3 a pagina 60).
Richiamo dei dati	Permette di richiamare i dati di misura, le scansioni lunghezza d'onda o gli andamenti temporali salvati, vedere il paragrafo 5.3 a pagina 29.
Configurazione strumento	Dati base dello strumento, vedere il paragrafo 5.2 a pagina 17.

Fattore di concentrazione:

1. Toccare **Concentrazione Fattore: Off** nel menu Opzioni. Premere **On** per attivare questa funzione.
2. Toccare il tasto "Fattore" e con la tastiera alfanumerica inserire il fattore per cui devono essere moltiplicate le letture di assorbanza. Toccare il tasto "Unità" per selezionare le unità per le misure di concentrazione o per creare una nuova unità.
3. Premere **OK** per confermare.

Concentrazione Risoluzione:

1. Toccare **Concentrazione Risoluzione** nel menu Opzioni.
2. Selezionare la risoluzione e toccare **OK** per confermare la selezione.

Modalità lettura:

1. Per evidenziare la modalità richiesta, toccare **Modalità lettura**.
2. Selezionare la modalità desiderata, toccare **OK** e quindi **Invio** per tornare alla visualizzazione dei risultati.

5.7.1.2 Esecuzione delle misure a lunghezza d'onda singola (lettura singola)

1. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta. Toccare **Zero**.

   Nota: *Il tasto* ***Leggi*** *non è attivo finché non è stata eseguita la misura del bianco.*

2. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta. Toccare **Leggi**.

3. Per la memorizzazione dei dati, vedere il paragrafo 5.3.1 a pagina 29.

5.7.1.3 Esecuzione delle misure a lunghezza d'onda singola (lettura continua)

1. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta. Toccare **Zero**.

   Nota: *In modalità lettura "Continua" è visualizzato soltanto il tasto Zero per avviare la lettura. La sequenza di lettura è avviata automaticamente.*

2. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta.

3. Toccare **Opzioni**, quindi **Memorizza** per memorizzare i dati visualizzati nel Registro dati.

   Nota: *Per la memorizzazione dei dati, vedere il paragrafo 5.3.1 a pagina 29.*

5.7.2 Modalità lunghezza d'onda multipla – misure in più di una lunghezza d'onda

Nella modalità a lunghezza d'onda multipla, i valori di assorbanza possono essere misurati ad un massimo di quattro lunghezze d'onda ed i risultati possono essere elaborati matematicamente in modo da ottenere somme, differenze e rapporti.

L'assorbanza misura la quantità di luce assorbita dal campione in unità di Assorbanza.

La trasmittanza percentuale misura la percentuale della luce originaria che passa attraverso il campione e raggiunge il rivelatore.

L'impostazione ad On del fattore di concentrazione permette la definizione di uno specifico fattore di moltiplicazione per la conversione delle letture di assorbanza in valori di concentrazione. In un grafico della concentrazione in funzione dell'assorbanza, il fattore di concentrazione è la pendenza della linea. La concentrazione è calcolata utilizzando un singolo fattore per ciascuna lunghezza d'onda immessa dall'utente.

5.7.2.1 Impostazione della modalità lettura a diverse lunghezze d'onda

Toccare **Lunghezza d'onda mult.** nel Menu principale. Toccare **Opzioni** per configurare i parametri. La Tabella 8 a pagina 61 descrive le opzioni di configurazione della lunghezza d'onda multipla.

Tabella 8 Opzioni di configurazione "Lunghezza d'onda multipla"

Opzioni	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Memorizza Off/On	Con l'impostazione **Memorizza On**, tutti i dati di misura sono automaticamente memorizzati. Con l'impostazione **Memorizza Off,** non viene memorizzato alcun dato di misura.
%tras/Abs	Per passare alle letture in % trasmittanza, concentrazione o assorbanza
λ **Lunghezza d'onda**	Si utilizza per immettere la lunghezza d'onda di misura. Immettere la lunghezza d'onda di misura mediante la tastiera alfanumerica. La lunghezza d'onda immessa deve essere compresa nell'intervallo 320 nm – 1100 nm.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un PC o ad una chiavetta USB
Fattore di concentrazione	Fattore di moltiplicazione per la conversione dei valori di assorbanza in valori di concentrazione
Concentrazione Risoluzione	Per selezionare il numero di cifre decimali nelle letture di concentrazione calcolata.
Formula di assorbanza	Base del calcolo per l'analisi dei campioni
Richiamo dei dati	Permette di richiamare i dati di misura, le scansioni lunghezza d'onda o gli andamenti temporali salvati, vedere il paragrafo 5.3 a pagina 29.
Configurazione strumento	Dati base dello strumento, vedere il paragrafo 5.2 a pagina 17.

λ **/ Formula di assorbanza:**

1. Toccare **Formula di assorbanza**.

2. La formula selezionata e visualizzata nel tasto superiore determina il numero di lunghezze d'onda e di coefficiente che compariranno nei tasti sottostanti. Per modificare la formula di assorbanza, toccare il tasto superiore, selezionare una formula dall'elenco visualizzato e confermare con **OK.** Nel momento in cui viene selezionata una nuova formula, il numero delle variabili sottostanti cambia in maniera conforme.

Sono disponibili le seguenti formule:

$K_1 A_1 + K_2 A_2$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3$
$K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$
$K_1 A_1 / K_2 A_2$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / K_3 A_3$
$(K_1 A_1 + K_2 A_2) / (K_3 A_3 + K_4 A_4)$

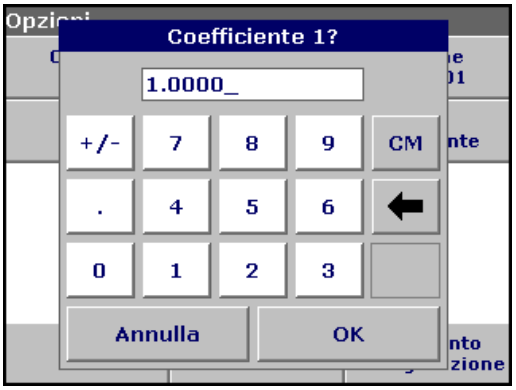
A_1 si riferisce all'assorbanza alla lunghezza d'onda 1

A_2 si riferisce all'assorbanza alla lunghezza d'onda 2, ecc.

K_1 si riferisce al coefficiente alla lunghezza d'onda 1

K_2 si riferisce al coefficiente alla lunghezza d'onda 2, ecc.

I coefficienti possono essere impostati con segno negativo quando è richiesta una sottrazione.



3. Per modificare una lunghezza d'onda, premere uno dei tasti "λx:". Immettere la lunghezza d'onda desiderata utilizzando la tastiera numerica.
   Premere **OK** per confermare.

4. Per modificare un coefficiente, toccare uno dei tasti "K_X:**"**. Immettere il coefficiente desiderato utilizzando la tastiera numerica.
   Premere **OK** per confermare.

   Nota: *Lo strumento permette di immettere fino a 5 cifre significative, con un massimo di 4 cifre significative dopo il punto decimale.*

Fattore di concentrazione:

1. Toccare **Concentrazione Fattore: Off** nel menu Opzioni.
   Premere **On** per attivare questa funzione.

2. Toccare il tasto "Fattore" per immettere il fattore per cui devono essere moltiplicate le letture di assorbanza. Toccare il tasto "Unità" per selezionare le unità per le misure di concentrazione o per creare una nuova unità.

3. Premere **OK** per confermare.

Concentrazione Risoluzione:

1. Toccare **Concentrazione Risoluzione** nel menu Opzioni.
2. Selezionare la risoluzione e toccare **OK** per confermare la selezione.

5.7.2.2 Esecuzione di una misura nella modalità a lunghezza d'onda multipla

1. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta. Toccare **Zero**.

   Nota: *Il tasto* ***Leggi*** *rimane disattivato finché non è stata eseguita la misura del bianco.*

2. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta. Toccare **Leggi**.
3. Per la memorizzazione dei dati, vedere il paragrafo 5.3.1 a pagina 29.

5.7.3 Modalità Scansione lunghezza d'onda – registrazione degli spettri di assorbanza e trasmissione

Nella modalità scansione lunghezza d'onda, viene misurata l'assorbanza della luce attraverso una soluzione lungo uno spettro di lunghezze d'onda definito.

I risultati della misura possono essere visualizzati come curva, trasmittanza percentuale (%T) o Assorbanza (Abs). I dati possono essere stampati sotto forma di tabella o di grafico.

I dati sono disponibili per eventuali modifiche della formattazione. Tra queste, le funzioni di scala automatica e zoom. I valori minimi e massimi sono individuati in tabella e visualizzati sul grafico.

Nel grafico è altresì possibile spostare il cursore su qualsiasi punto della curva al fine di leggerne il valore di assorbanza o trasmittanza e la lunghezza d'onda. I dati associati a ciascun punto dati possono anche essere visualizzati sotto forma di tabella.

5.7.3.1 Configurazione della scansione a lunghezza d'onda

Toccare **Scansione lungh.d'onda** nel Menu principale. Toccare **Opzioni** per configurare i parametri. La Tabella 9 descrive le opzioni di configurazione dei parametri.

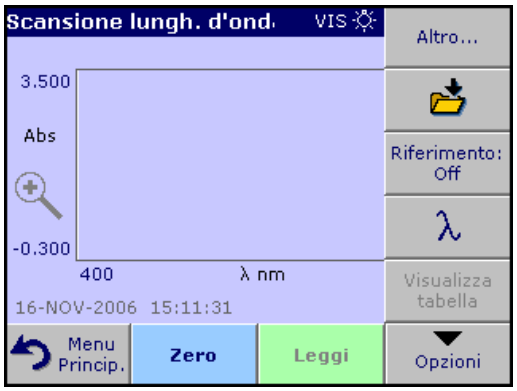
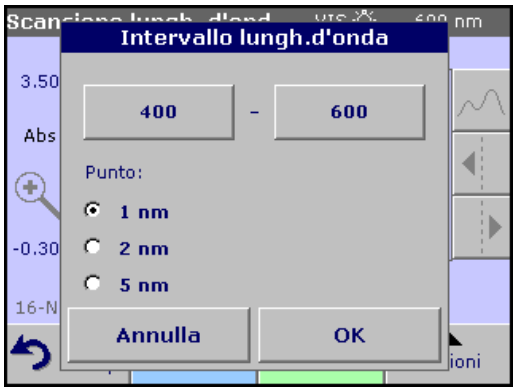


Tabella 9 Opzioni di configurazione scansione lunghezza d'onda

Opzione	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Icona Memorizza	Si utilizza per memorizzare i dati di scansione
Riferimento Off/On	Dall'elenco visualizzato delle scansioni memorizzate, è possibile selezionare una precedente scansione da utilizzare come scansione di riferimento/sovrapposta. Tale scansione può essere evidenziata o visualizzata sullo sfondo per confrontarla con la nuova scansione effettuata. ***Nota:*** *Questa opzione è disponibile soltanto in presenza di scansioni memorizzate con lo stesso intervallo di lunghezze d'onda e passo tra le lunghezze d'onda.*
λ	Si utilizza per immettere lo spettro di lunghezze d'onda e l'intervallo di scansione
Selezione visualizzazione	Permette all'utente di commutare la visualizzazione tra la tabella dati di scansione (lunghezza d'onda/assorbanza) e quella del grafico della curva e viceversa. ***Nota:*** *Seleziona visualizzaz. sarà attivato dopo la prima lettura.*
Modalità cursore	Si utilizza per selezionare **Punto a punto** oppure **Picco/Valle**. La selezione di questa voce di menu stabilisce su quali punti del grafico si porterà il cursore.
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Integrale: On/Off	Con l'integrale si ottiene l'area e con la derivata dell'integrale si ottiene la funzione originaria
Scala e Unità	**Scala:** in modalità scala automatica, l'asse y viene adattato automaticamente in modo da visualizzare l'intera scansione. La modalità scala manuale permette la visualizzazione di sezioni della scansione. **Unità:** permette di scegliere l'unità tra assorbanza e trasmittanza
Richiamo dei dati	Permette di richiamare i dati di misura, le scansioni lunghezza d'onda o gli andamenti temporali salvati, vedere il paragrafo 5.3 a pagina 29.
Configurazione strumento	Dati base dello strumento, vedere il paragrafo 5.2 a pagina 17.



λ Impostazione lunghezza d'onda

1. Toccare il tasto λ nel menu Opzioni per selezionare l'intervallo di lunghezze d'onda e il passo tra le lunghezze d'onda.

2. Toccare il tasto superiore sinistro per aprire la tastiera numerica e selezionare la lunghezza d'onda minima. Confermare con **OK**.

3. Toccare il tasto superiore destro per aprire la tastiera numerica e selezionare la lunghezza d'onda massima. Confermare con **OK**.

   Nota: *Non selezionare la medesima lunghezza d'onda quale minima e massima.*

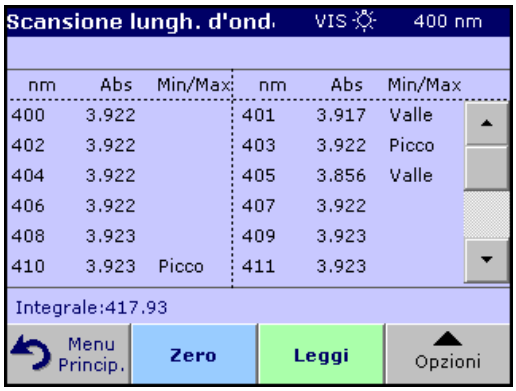
4. Evidenziare il passo tra le lunghezze d'onda richiesto.

   Nota: *Le scansioni con passo minore richiedono più tempo di quelle a passo maggiore. La selezione di un passo maggiore permette allo strumento di eseguire le scansioni più rapidamente ma riduce la risoluzione dei dati acquisiti.*

5. Sulla base dell'intervallo di lunghezze d'onda selezionato, un idoneo passo tenendo conto che nel corso di una scansione è possibile eseguire al massimo 780 punti di misura.

   Nota: *Se la differenza tra le lunghezze d'onda massima e minima non è un multiplo del passo prescelto, la lunghezza d'onda massima viene adattata automaticamente.*

6. Toccare **OK** per tornare in modalità Scansione. I parametri selezionati vengono visualizzati lungo l'asse x del grafico.

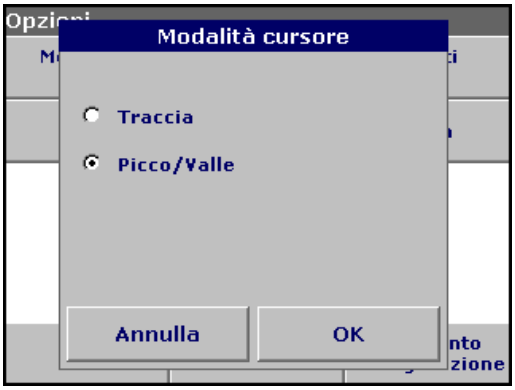


Selezione visualizzazione (visualizzazione tabella)

1. Una volta eseguita una lettura, toccare **Seleziona visualizzaz.** nel menu Opzioni.

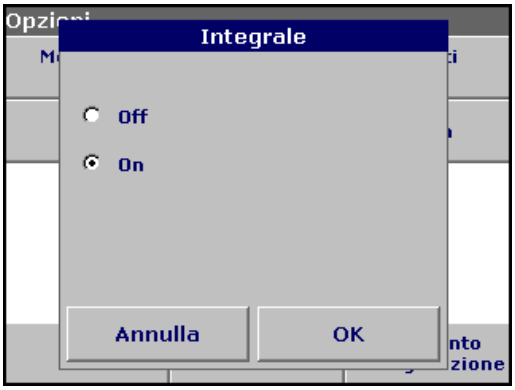
2. È visualizzata una tabella in cui sono riportati i risultati

3. Per tornare al grafico, premere **Opzioni** e quindi **Grafico**.



Modalità cursore

1. Toccare **Modalità cursore: Traccia** nel menu Opzioni.
2. La selezione di questa voce di menu definisce quali dati verranno visualizzati nella tabella. Attivare **Traccia** o **Picco/Valle.**
3. Toccare **OK** per confermare.
4. Toccare **Invio** per tornare alla modalità Scansione.

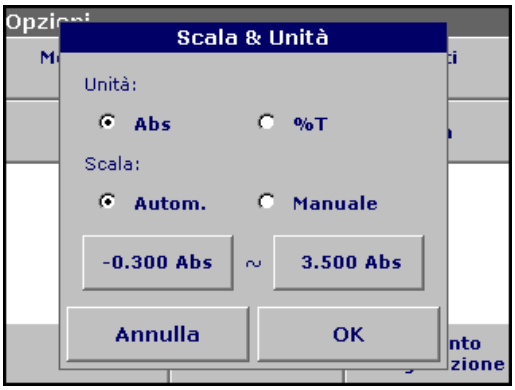


Integrale
L'Integrale si applica all'intero intervallo di lunghezze d'onda della scansione.

1. Premere **Integrale: Off** nel menu Opzioni.
2. Selezionare **On** per attivare Integrale. Per trovare l'integrale di altri intervalli di lunghezze d'onda, modificare l'intervallo di lunghezze d'onda ed eseguire nuovamente la scansione.
3. Toccare **OK** per confermare.
4. Toccare **Invio** per tornare alla modalità Scansione.

Nota: *Sulla schermata, al posto della data viene visualizzato l'Integrale.*

Nota: *L'impostazione di Integrale per la scansione successiva sarà* ***On****.*



Scala & Unità

1. Toccare **Scala & Unità**.
2. Attivare le unità richieste (**Abs** o **%T**).
3. Evidenziare la scala **Autom**. o **Manuale** sull'asse y del grafico.

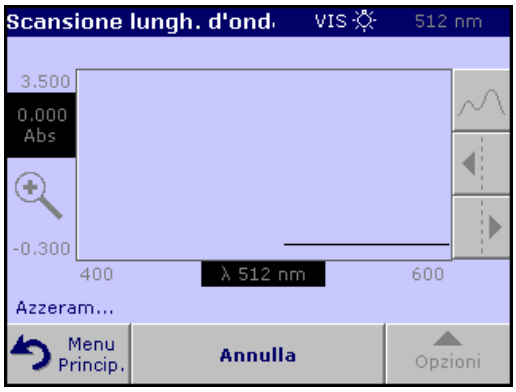
Nota: *Se si seleziona la scala manuale, impostare con la tastiera alfanumerica i limiti* y_{min} *e* y_{max}*.. Il grafico viene adattato in modo da visualizzare soltanto i valori che rientrano nell'intervallo selezionato. Se si seleziona la scala automatica, lo strumento imposta automaticamente i limiti in modo da consentire la visualizzazione dell'intero intervallo di scansione.*

4. Toccare **OK**.
5. Toccare **Invio** per tornare alla modalità Scansione.

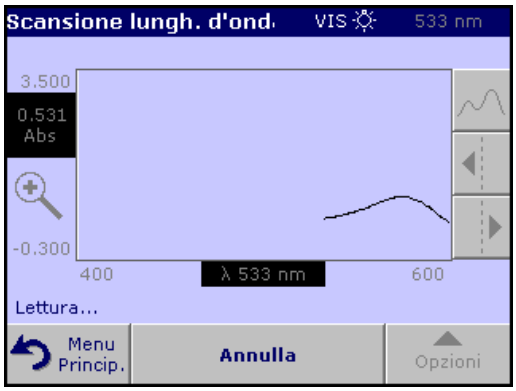
5.7.3.2 Lettura scansione lunghezza d'onda

Una volta selezionati i parametri di scansione, deve essere eseguita la scansione del bianco. La modifica di qualsiasi

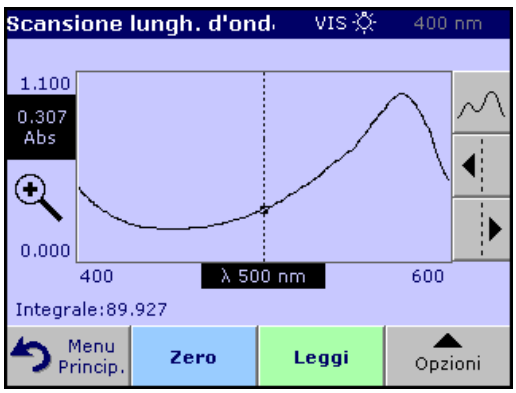
parametro di scansione richiede una nuova scansione del bianco. Una volta eseguita la scansione del bianco, lo strumento è pronto per la scansione di uno o più campioni.



1. Toccare **Scansione lungh.d'onda** nel Menu principale.
2. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta.



3. Toccare **Zero**. Non appena ha inizio la scansione del bianco, sotto il grafico viene visualizzato "Azzeram.".
4. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta.
5. Toccare **Leggi**. Sotto il grafico compare il messaggio "Lettura" e viene visualizzato in progressione il grafico dei valori di assorbanza o trasmittanza alle relative lunghezze d'onda di scansione.



La Scansione lunghezza d'onda è completa se:

- il grafico è visualizzato a grandezza intera,
- la scala dell'asse x si adatta automaticamente,
- le funzioni Cursore nella barra di navigazione verticale sono attive.

La funzione di navigazione del grafico di scansione lunghezza d'onda o di un'analisi di scansione lunghezza d'onda sono descritte nella Tabella 10.

Tabella 10 Navigazione nella scansione lunghezza d'onda

Funzione Cursore/ Funzione Zoom	Descrizione
Icona della curva (Scelta di Modalità cursore)	Scelta di modalità cursore **Picco/Valle** (il cursore si sposta tra i valori minimo/massimo di assorbanza) o modalità cursore **Punto a punto** (il cursore si sposta su ciascun punto dati della scansione).

Tabella 10 Navigazione nella scansione lunghezza d'onda

Funzione Cursore/ Funzione Zoom	Descrizione
Tasti freccia	I tasti freccia (destro/sinistro) sono utilizzati per spostare il cursore (a seconda della modalità selezionata) sul successivo punto dati. I valori associati al punto dati (lunghezza d'onda/assorbanza o valore di trasmittanza) sono evidenziati sugli assi x e y. ***Nota:*** *Toccare qualsiasi punto della curva per visualizzare i dati ad esso associati.*
Icona Zoom	Questa funzione serve ad ingrandire la sezione della curva in prossimità del cursore. Le dimensioni originali della curva possono essere ripristinate toccando nuovamente l'icona zoom.

5.7.3.3 Lavorare con scansioni di riferimento

Sono disponibili due opzioni di lavoro con **Scansione riferimento**:

Selezione scansione del riferimento
01-SET-06 11:05:34
Scans. 1 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SET-06 09:44:43
Scans. 2 400 - 600 nm Δ 001 nm
01-SET-06 11:15:54
Scans. 3 400 - 600 nm Δ 001 nm
04-SET-06 13:13:32
Scans. 4 400 - 600 nm Δ 001 nm
08-SET-06 14:06:58
Scans. 5 400 - 600 nm Δ 001 nm
Annulla
Riferimento off
Evidenzia riferimento
Evidenzia dati

Prima opzione:

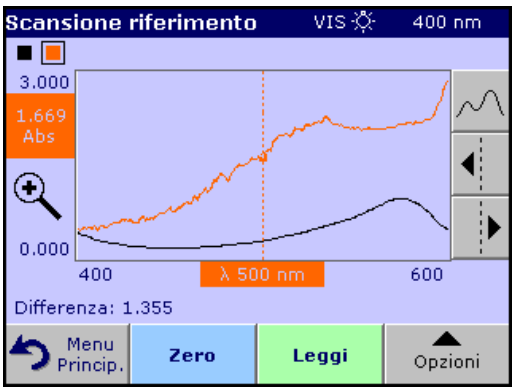
1. Toccare **Riferimento: Off** nel menu Opzioni per selezionare un'altra scansione da visualizzare sulla stessa schermata unitamente alla scansione corrente. Evidenziare il numero di scansione desiderata e toccare **Evidenzia riferimento**.

   Nota: *Una volta selezionata una scansione di riferimento, il tasto* ***Riferimento: Off*** *nel menu Opzioni diventa* ***Riferimento: On****.*

   Nota: *Soltanto le scansioni aventi il medesimo intervallo di lunghezze d'onda e passo tra le lunghezze d'onda possono essere visualizzate utilizzando l'opzione di sovrapposizione. Questa procedura può essere ripetuta finché non vengono visualizzate tutte le scansioni che soddisfano tale criterio.*

2. La curva di riferimento è visualizzata in arancione. Il valore di assorbanza o trasmittanza e la lunghezza d'onda associata sono evidenziate in grigio.

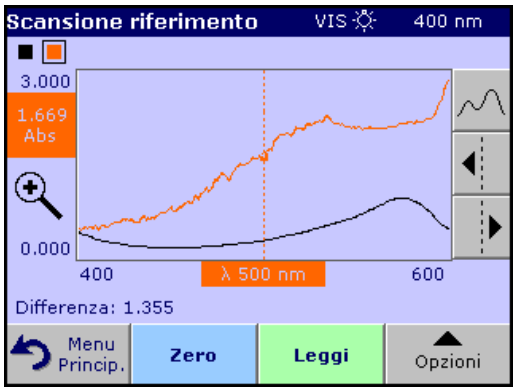
   Nota: *Nell'angolo sinistro della schermata sono visualizzate una casella nera e una arancione. La casella arancione si riferisce alla scansione di riferimento e quella nera alla scansione della lunghezza d'onda corrente.*



3. Per eseguire la lettura della scansione lunghezza d'onda, vedere il paragrafo 5.7.3.2 a pagina 66.

   - Le nuove curve di scansione tracciate e il valore di assorbanza o trasmittanza e la lunghezza d'onda associata sono evidenziate in nero.
   - Sulla schermata è inoltre visualizzata la differenza tra la curva di scansione attuale e quella di riferimento alla lunghezza d'onda sulla quale è posizionato il cursore.

4. Premere la casella nera o arancione nell'angolo superiore sinistro della schermata per passare dalla scansione della lunghezza d'onda corrente alla scansione di riferimento e viceversa.



Seconda opzione:

1. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta. Toccare **Zero**.
2. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta. Toccare **Leggi**.
   - Le curve di scansione della lunghezza d'onda appena tracciate sono visualizzate in nero.
   - Il valore di assorbanza o trasmittanza e la lunghezza d'onda associata sono evidenziate in nero.
3. Toccare **Opzioni**, quindi **Riferimento: Off** nel menu Opzioni per selezionare un'altra scansione da visualizzare sulla stessa schermata unitamente alla scansione corrente. Evidenziare il numero di scansione desiderata e toccare **Evidenzia riferimento**.

   Nota: *Una volta selezionata una scansione di riferimento, il tasto* ***Riferimento: Off*** *nel menu Opzioni diventa* ***Riferimento: On****.*

   Nota: *Soltanto le scansioni aventi il medesimo intervallo di lunghezze d'onda e passo tra le lunghezze d'onda possono essere visualizzate utilizzando l'opzione di sovrapposizione. Questa procedura può essere ripetuta finché non vengono visualizzate tutte le scansioni che soddisfano tale criterio.*
4. La curva di riferimento è visualizzata in arancione. Il valore di assorbanza o trasmittanza e la lunghezza d'onda associata sono evidenziate in arancione.
   - Inoltre, in corrispondenza di ciascuna posizione del cursore è indicata/evidenziata la differenza del valore di estinzione e/o trasmissione tra le due scansioni (scansione misurata e scansione di riferimento).

   Nota: *Nell'angolo sinistro della schermata sono visualizzate una casella nera e una arancione. La casella arancione si riferisce alla scansione di riferimento e quella nera alla scansione della lunghezza d'onda corrente.*
5. Premere la casella nera o arancione nell'angolo superiore sinistro della schermata per passare dalla scansione della lunghezza d'onda corrente alla scansione di riferimento e viceversa.

5.7.4 Andamento temporale di assorbanza/trasmittanza

La modalità Andamento temporale è utilizzata per raccogliere dati in assorbanza o trasmittanza per un intervallo di tempo specificato dall'utente. Una volta raccolti, i dati possono essere visualizzati in formato grafico o tabellare.

5.7.4.1 Configurazione dei parametri di Andamento temporale

Scegliere la modalità **Andamento temporale** nel Menu principale. Toccare **Opzioni** per configurare i parametri. La Tabella 11 descrive le opzioni dei parametri di configurazione.

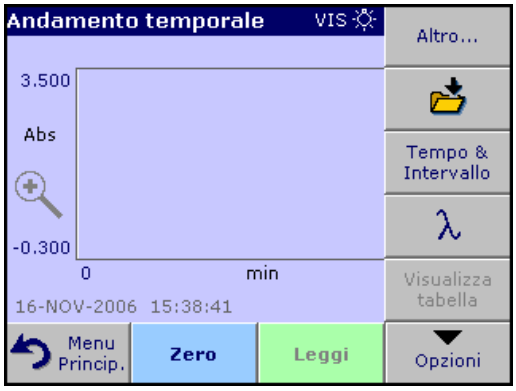


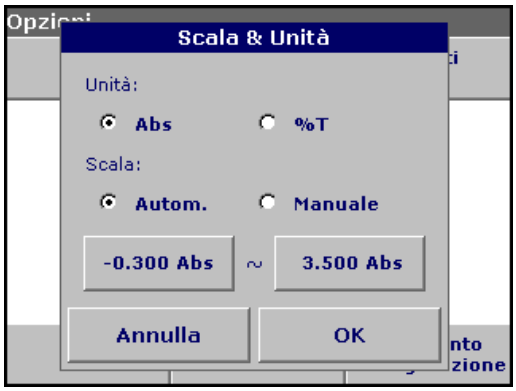
Tabella 11 Opzioni di Andamento temporale

Opzione	Descrizione
Altro	Per ulteriori opzioni
Icona Memorizza	Si utilizza per memorizzare i dati di scansione
Tempo & intervallo	Si utilizza per inserire l'intervallo di tempo complessivo per la raccolta dei dati e l'intervallo di tempo tra le singole memorizzazioni di dati
λ	Si utilizza per inserire le impostazioni sulla lunghezza d'onda
Visualizza tabella	Si seleziona per visualizzare le letture in assorbanza, trasmittanza o concentrazione. Può essere modificato dopo che sono stati raccolti i dati dei campioni.
Scala e Unità	**Scala:** in modalità scala automatica, l'asse y viene adattato automaticamente in modo da visualizzare l'intera scansione. La modalità scala manuale permette la visualizzazione di sezioni della scansione. **Unità:** permette di scegliere l'unità tra assorbanza e trasmittanza
Trasmetti dati	Per inviare i dati ad una stampante, ad un computer o ad una chiavetta USB (tipo A)
Richiamo dei dati	Permette di richiamare i dati di misura, le scansioni lunghezza d'onda o gli andamenti temporali salvati, vedere il paragrafo 5.3 a pagina 29.
Configurazione strumento	Dati base dello strumento, vedere il paragrafo 5.2 a pagina 17.

Tempo & intervallo:

1. Toccare **Tempo & intervallo** nel menu Opzioni.
2. Inserire l'intervallo di tempo complessivo e quello tra le singole letture e confermare con **OK**.

Nota: *In totale sono possibili 500 letture in un definito intervallo di tempo totale. Per selezionare un intervallo di tempo complessivo ed evitare di selezionare un intervallo di tempo tra le letture che comporterebbe il superamento del numero massimo di letture, l'intervallo di tempo viene calcolato automaticamente ed il tasto* ***OK*** *è disattivato.*



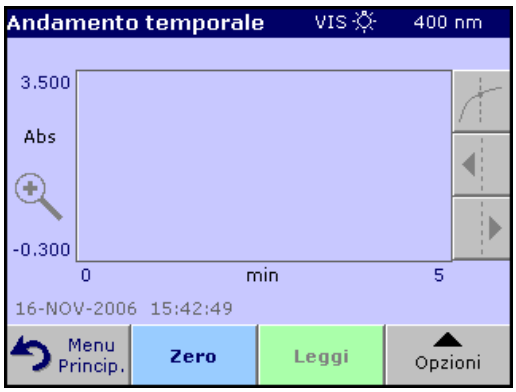
Scala & Unità:

1. Toccare **Scala & Unità** nel menu Opzioni.
2. Selezionare tra **Abs** o **%T** l'unità desiderata.
3. Evidenziare la scala **Autom**. o **Manuale** sull'asse y del grafico.

Nota: *Se si seleziona la scala manuale, impostare con la tastiera alfanumerica i limiti $y_{min.}$ e $y_{max.}$. Il grafico viene adattato in modo da visualizzare soltanto i valori che rientrano nell'intervallo selezionato. Se si seleziona la scala automatica, lo strumento imposta automaticamente i limiti in modo da consentire la visualizzazione dell'intero intervallo di scansione.*

4. Toccare **OK** per confermare.
5. Toccare **Invio** per tornare alla modalità Scansione.

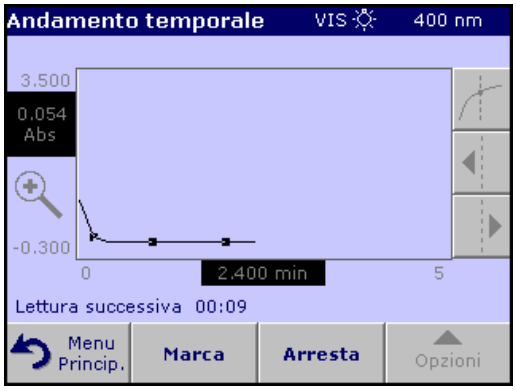
5.7.4.2 Lettura della scansione ad andamento temporale



Una volta selezionati i parametri, è necessario leggere un bianco; dopodiché sarà possibile analizzare il campione.

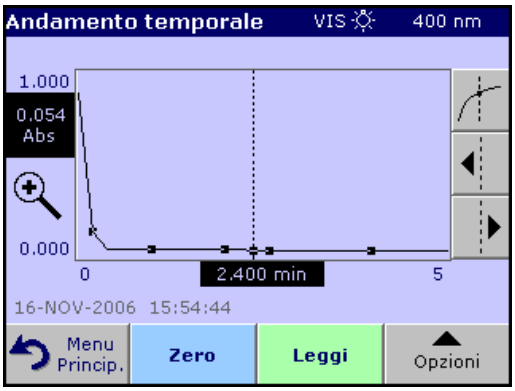
1. Inserire la cuvetta del bianco nel vano cuvetta. Toccare **Zero**. La lettura del bianco è visualizzata sulla schermata.
2. Inserire la cuvetta campione nel vano cuvetta. Toccare **Leggi**. Lo strumento inizia la raccolta dei dati (cinetici) di andamento temporale.

   Nota: *Nel corso della misura, i tasti **Zero** e **Leggi** si trasformano in **Marca** e **Arresta**.*



- **Marca:** serve per contrassegnare il successivo punto dati raccolto. Tale contrassegno non viene utilizzato dallo strumento, bensì è disponibile per l'utente e può segnalare un evento significativo, con ad esempio l'aggiunta di un campione o altro reagente. Il contrassegno è visualizzato anche nella tabella.
- Selezionare **Arresta** per interrompere l'esecuzione delle letture del campione.

5.7.4.3 Analisi dei dati di andamento temporale



Il programma **Andamento temporale** è completato se:

- il sonoro è attivato e lo strumento emette i segnali acustici quando vengono eseguite le letture
- il grafico è visualizzato a grandezza intera,
- l'asse x viene scalato automaticamente,
- le funzioni Cursore nella barra di navigazione verticale sono attive.

5.7.4.4 Navigazione in una scansione temporale

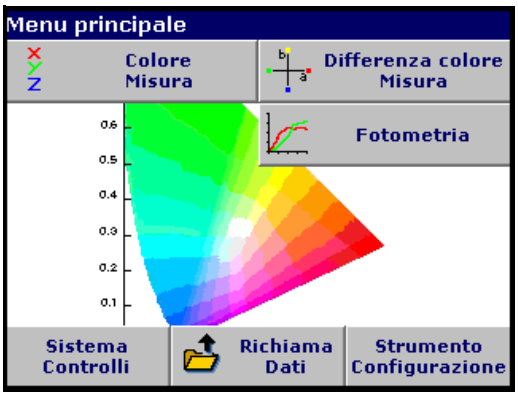
Una volta eseguita una scansione temporale, il tempo e i dati di assorbanza/trasmittanza vengono visualizzati in un grafico sotto forma di curva.

Quando il cursore è posizionato sulla curva, sono evidenziati il tempo trascorso fino a quel punto e l'assorbanza corrispondente. Le funzioni di navigazione di una scansione temporale o di un'analisi di scansione temporale sono descritte nella Tabella 12.

Tabella 12 Navigazione nella scansione temporale

Funzione Cursore/ Funzione Zoom	Descrizione
Icona della curva (Scelta di Modalità cursore)	**Modo Delta:** viene evidenziato un secondo cursore. La posizione del cursore fisso è stata precedentemente definita nella modalità cursore singolo. Servirsi del cursore attivo per selezionare qualsiasi altro punto della curva di misura. Sulla curva è visualizzata la differenza rispetto al cursore fisso. I valori delta (differenza) sono evidenziati in maniera corrispondente e visualizzati sugli assi x ed y. Nella modalità Delta, sotto la curva sono indicati la pendenza della medesima ed il coefficiente di correlazione (r^2) tra i due punti prescelti.
	Modo cursore singolo: il cursore si sposta su ciascun punto di misura della scansione selezionato.
Tasti freccia	I tasti freccia (destro/sinistro) sono utilizzati per spostare il cursore (a seconda della modalità selezionata) sul successivo punto dati. I valori associati al punto dati (lunghezza d'onda/assorbanza o valore di trasmittanza) sono evidenziati sugli assi x e y. ***Nota:*** *Toccare qualsiasi punto della curva per visualizzare i dati ad esso associati.*
Icona Zoom	Questa funzione serve ad ingrandire la sezione della curva in prossimità del cursore. Le dimensioni originali della curva possono essere ripristinate toccando nuovamente l'icona zoom.

6.1 Controllo sistema



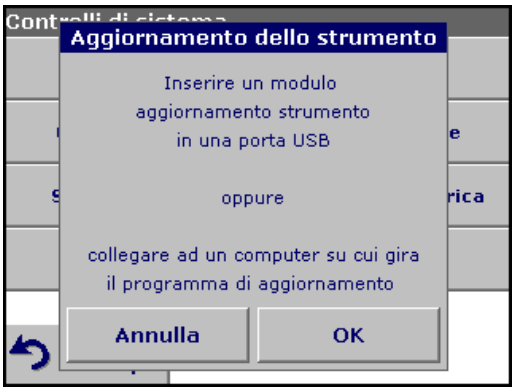
1. Toccare **Controllo sistema** nel Menu guida principale.

Il menu Controllo sistema contiene informazioni sullo strumento e diversi test sulle prestazioni strumentali.

6.1.1 Informazioni sullo strumento

1. Toccare **Informazioni Strumento** nel menu Controllo sistema.
2. Sono visualizzati il modello, il numero di serie e la versione del software.

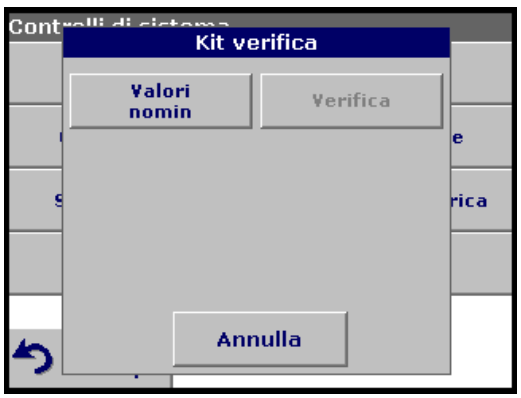
6.1.2 Aggiornamento del software dello strumento



1. Andare all'indirizzo **http://www.hach-lange.it**
2. Selezionare la nazione e scegliere **Download>Software**.
3. Inserire **LCS III** in "Search for documents".
4. Individuare il download appropriato e seguire i prompt per salvare il/i file nella chiavetta USB o sul PC.
5. Decomprimere il file ZIP e salvare i file nella chiavetta USB.
6. Toccare **Aggiorna strumento** dal menu Controllo sistema.
7. Collegare la chiavetta USB alla porta USB (tipo A) presente sullo strumento, vedere il paragrafo 3.4 a pagina 9.
8. Toccare **OK**. La connessione si instaura automaticamente ed il software è aggiornato.
9. Toccare **OK** per tornare al menu Controllo sistema.

Nota: *Quando il software dello strumento è stato aggiornato, è richiesto di riavviare lo strumento.*

6.1.3 Controlli ottici



1. Toccare **Controlli ottici** nel menu Controllo sistema.

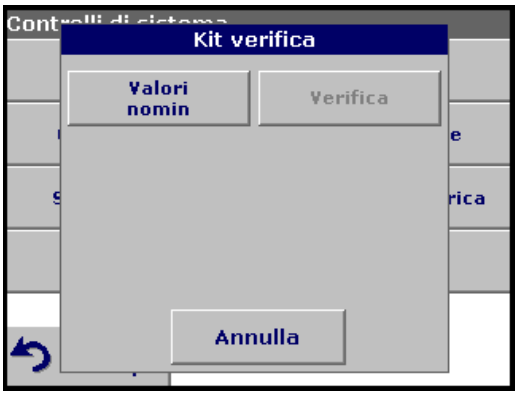
Il menu Controlli ottici per controllare la precisione della lunghezza d'onda, la luce diffusa e la precisione fotometrica.

È disponibile un set di filtri (Kit verifica) contenente quattro filtri in vetro ottico, valori di riferimento e relative istruzioni, quale ausilio per l'esecuzione in proprio di controlli completi dello strumento.

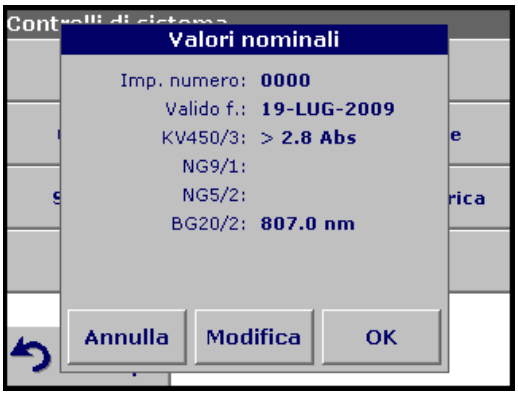
6.1.3.1 Kit verifica

Il Kit verifica è concepito per il monitoraggio periodico della luce diffusa, dell'accuratezza fotometrica e dell'accuratezza delle lunghezze d'onda degli spettrofotometri.

Quando i risultati superano le tolleranze ammissibili (indicate nel certificato di controllo qualità), contattare il produttore.



1. Toccare **Valori nomin**.

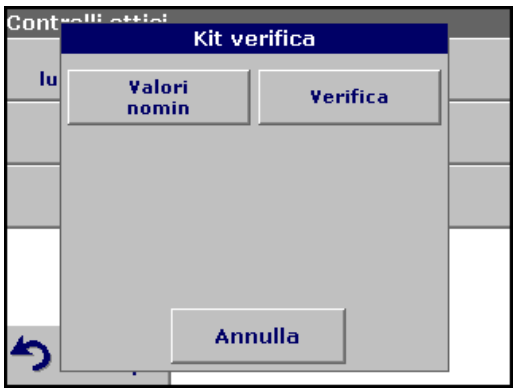


2. Selezionare **Modifica**.

   Una procedura guidata mediante menu chiede automaticamente i riferimenti (filtri, lunghezza d'onda, valori nominali e tolleranze) indicati nel certificato di controllo qualità relativi alle seguenti caratteristiche tecniche:

   - Luce diffusa
   - Accuratezza fotometrica
   - Precisione lunghezza d'onda

3. Toccare **OK** una volta immessi tutti i valori. È visualizzata una schermata riassuntiva dei dati immessi.



4. Toccare **Verifica**.

5. Inserire l'adattatore Z (Adattatore cuvetta Z a pagina 11) nel vano cella n. 2.

6. Togliere qualsiasi cuvetta/cella campione dal vano cella e toccare **Avvio**.

7. Inserire i filtri, uno dopo l'altro, nell'ordine indicato. Dopo avere inserito un filtro, premere **Prossimo**.

Dopo l'ultima misura vengono visualizzati i risultati.

8. Toccare l'icona **PC & Stampante** per trasmettere i dati a una chiavetta USB, un PC o una stampante.

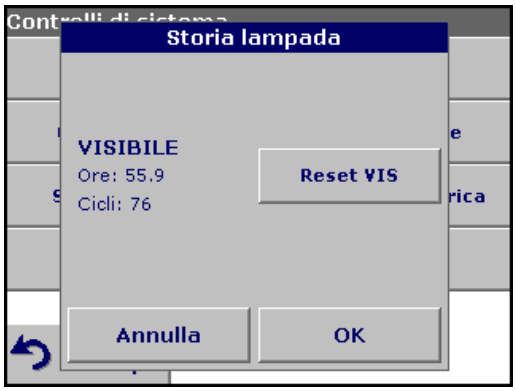
I file sono memorizzati automaticamente in formato CSV (Comma Separated Value). Il nome del file avrà il formato "Verification.csv".

6.1.4 Controlli uscite

Se vi è una stampante collegata, sarà eseguita una stampa di prova della schermata corrente.

6.1.5 Storia della lampada

Il menu Storia lampada indica il tempo per cui la lampada è rimasta accesa (ore)



Dopo una sostituzione della lampada, l'indicazione del tempo totale di esercizio viene resettata a 0.

1. Toccare **Storia lampada** nel menu Controllo sistema.
2. Selezionare **Reset VIS** per resettare la lampada visibile.
3. Toccare **OK** per tornare al menu Controllo sistema.

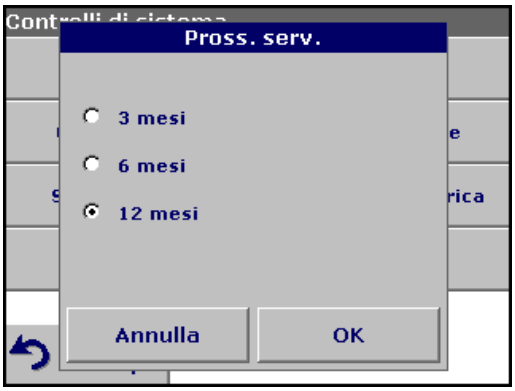
6.1.5.1 Assistenza di fabbrica

Il menu Assistenza di fabbrica è protetto da password. Questo menu non è destinato all'uso da parte dei clienti.

6.1.6 Verifica periodica

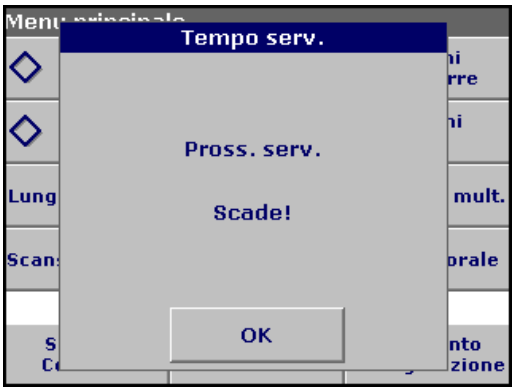
Al fine di garantire una verifica periodica è possibile immettere un promemoria automatico relativo alla verifica strumentale. Una volta acceso lo strumento, questo promemoria verrà attivato e segnalato al momento opportuno.

1. Toccare **Tempo serv.** nel menu Controllo sistema.
2. Selezionare **On** e quindi **Ultimo serv.** per immettere la data dell'ultima verifica periodica effettuata.
3. Confermare con **OK**.



4. Selezionare **Pross. serv.** per inserire un determinato periodo di tempo fino alla prossima verifica strumentale.

5. Confermare con **OK**.



Alla scadenza del periodo definito, dopo l'accensione dello strumento viene visualizzato il messaggio "**Pross. serv. Scade!**".

6. Toccare **OK** per tornare al Menu principale.

Contattare il produttore per concordare un appuntamento per una verifica ispettiva strumentale.

6.1.7 Backup strumento

Prima della data della successiva verifica, attraverso il menu Backup strumento c'è la possibilità di memorizzare tutti i programmi, i dati di misura, l'ID operatore, l'ID campione, le password e tutti i dati modificabili in una chiavetta USB.

1. Toccare **Backup strum** nel menu Controllo sistema.
2. Collegare la chiavetta USB (paragrafo 3.4 a pagina 9).
3. Toccare **Salv** per avviare un backup.

Nota: *Se la chiavetta USB non è collegata, viene visualizzato il messaggio "Inserisci Memoria USB". Per salvare i dati, collegare una chiavetta USB. Confermare con* ***OK*** *e toccare nuovamente* ***Salv****.*

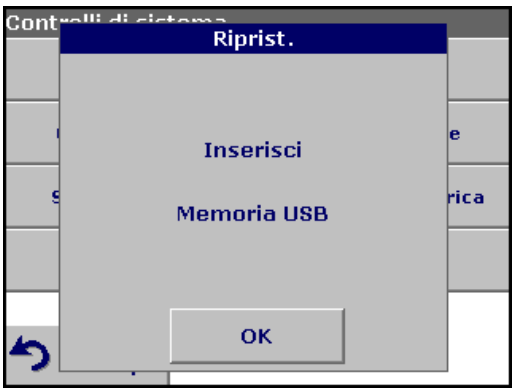
Nota: *Se il backup era stato già salvato in precedenza, viene visualizzato il messaggio "Dati già esistenti. Sovrascrivere?". Toccare* ***OK*** *per sovrascrivere i dati.*

Se il file è stato salvato, viene visualizzato il messaggio "Backup strumento salv su memoria USB".

4. Toccare **OK** per tornare al menu Controllo sistema.

Ripristino dati di backup:
Nota importante: *Al ripristino del file di backup tutti i dati attualmente presenti nello strumento verranno sovrascritti!*

1. Toccare **Backup strum** nel menu Controllo sistema.
2. Collegare la chiavetta USB che contiene il backup (paragrafo 3.4 a pagina 9).
3. Toccare **Riprist.** per ripristinare i dati.



Nota: *Se la chiavetta USB non è collegata, viene visualizzato il messaggio "Inserisci Memoria USB". Per salvare i dati, collegare una chiavetta USB. Confermare con* ***OK*** *e toccare nuovamente* ***Riprist****.*

4. Toccare **OK** per confermare una volta visualizzato il messaggio "Backup strumento Numero di serie XXXXXXX. Risprist.?".

5. Dopo il backup, riavviare lo strumento.

ATTENZIONE
Possibili rischi di origine chimica e di tipo biologico per gli occhi e la pelle. Le operazioni descritte nel presente capitolo del manuale devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato.

***Nota importante:** Togliere la cuvetta ancora inserita nello strumento e smaltire le cuvette o il loro contenuto mediante una procedura di smaltimento autorizzata.*

7.1 Requisiti per la pulizia

ATTENZIONE
Possibile pericolo di schiacciamento, di ustione, così come pericolo di origine chimica per gli occhi.
Prima di accingersi a qualsiasi operazione di pulitura, scollegare sempre l'alimentazione elettrica dallo strumento.

***Nota importante:** In nessun caso lo strumento, il display o gli accessori devono essere puliti con solventi come ad esempio acquaragia minerale, acetone e così via.*

7.1.1 Alloggiamento e vano cella

- *Pulire la scocca, i vani cuvetta e tutti gli accessori con un panno morbido e inumidito. È possibile utilizzare anche una soluzione di sapone neutro. Evitare di introdurre una quantità eccessiva di acqua nei vani cuvetta. Non introdurre una spazzola o un oggetto appuntito nel vano cella n. 1, onde evitare di danneggiare i componenti meccanici.*
- *Asciugare accuratamente le parti pulite con panno di cotone morbido.*

7.1.2 Display

- Fare attenzione a non graffiare il display. Non toccare il display con penne a sfera, matite o analoghi oggetti appuntiti.
- Pulire il display con un panno di cotone morbido, non sfilacciato e non unto d'olio. È anche possibile usare un detergente liquido per finestre diluito.

7.1.3 Cuvette

ATTENZIONE
Possibili rischi di esposizione chimica/biologica.
Ogni qualvolta vi è il rischio di esposizione chimica, adottare le opportune precauzioni previste dalle pratiche di laboratorio.

1. Una volta eseguita un'analisi, pulire le cuvette in vetro con sostanze detergenti.
2. Dopodiché, sciacquare diverse volte le cuvette con acqua di rubinetto e successivamente con acqua deionizzata.

***Nota importante:** Le cuvette in vetro utilizzate per solventi organici (come ad esempio toluene, benzene e così via.) devono essere sciacquate con acetone prima del trattamento con sostanze detergenti. Inoltre, è necessario un altro risciacquo trattamento con acetone quale fase finale del trattamento prima dell'asciugatura delle cuvette.*

7.2 Sostituzione della lampada

ATTENZIONE
Onde evitare il rischio di folgorazione elettrica, scollegare lo strumento dall'alimentazione elettrica prima di sostituire la lampada.

1. Spegnere lo strumento.

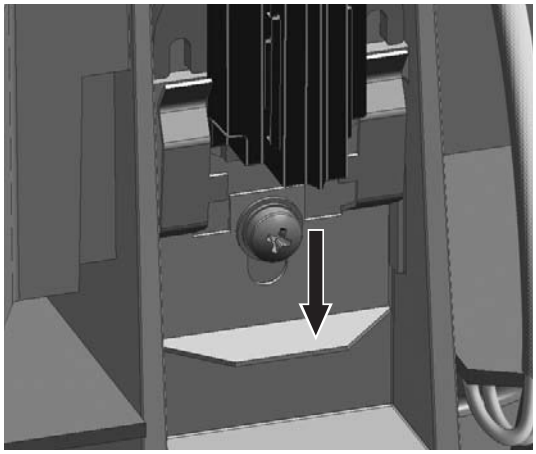
2. Staccare il cavo di alimentazione.

ATTENZIONE
Pericolo di ustioni. Attendere che la lampada si raffreddi. Il contatto con la lampada ancora calda può provocare ustioni.

3. Servendosi di un cacciavite, asportare il coperchio dal retro dello strumento (le viti possono essere con intaglio semplice o a stella).

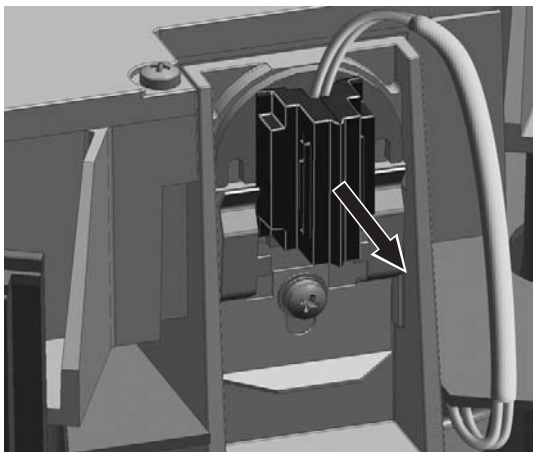
4. Togliere il coperchio.

5. Ripiegare in avanti la ventola agendo con cautela (vedere l'etichetta 1 dello strumento).

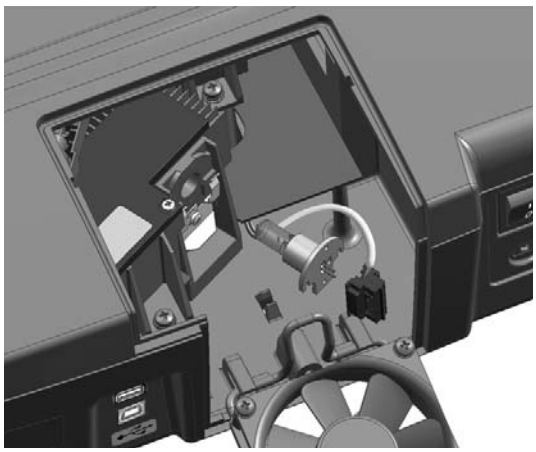


ATTENZIONE
Pericolo di ustioni. Attendere che la lampada si raffreddi. Il contatto con la lampada ancora calda può provocare ustioni.

6. Premere verso il basso la molla di pressione (vedere l'etichetta 2 dello strumento).



7. Asportare la lampada alogena e il pannello presa (vedere l'etichetta 3 dello strumento).



Nota importante: *Tenere la lampada soltanto dall'attacco. Evitare di toccare il vetro, poiché le sostanze presenti sulla pelle possono surriscaldarsi e aderire al bulbo della lampada accelerando in tal modo il processo di invecchiamento della lampada.*

8. Collegare una nuova lampada alogena al pannello della presa.

9. Inserire la lampada alogena con la semiparte arrotondata rivolta verso l'alto.

10. Premere la presa, applicando una lieve pressione, verso la lampada alogena e spingere in alto la molla di pressione in modo da bloccarla.

11. Piegare nuovamente la ventola, in modo da bloccarla.

12. Servendosi di un cacciavite, fissare nuovamente il coperchio posteriore allo strumento.

13. Ricollegare l'alimentazione elettrica.

14. Resettare la Storia lampada, vedere il paragrafo 6.1.5 a pagina 76.

7.3 Manutenzione filtro per la polvere

Per stabilire quando è necessario sostituire il filtro per la polvere, controllarlo ogni 3 – 6 mesi (in un ambiente relativamente privo di polvere, questo intervallo può essere più esteso).

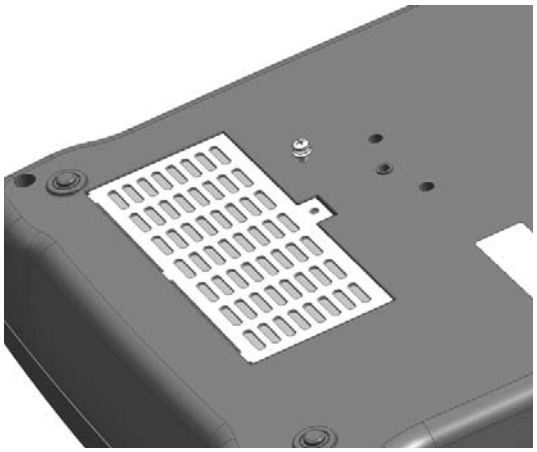
1. *Togliere la cuvetta e l'adattatore cuvetta dal vano cuvette.*

2. *Spegnere* lo strumento.

3. Staccare il cavo di alimentazione.

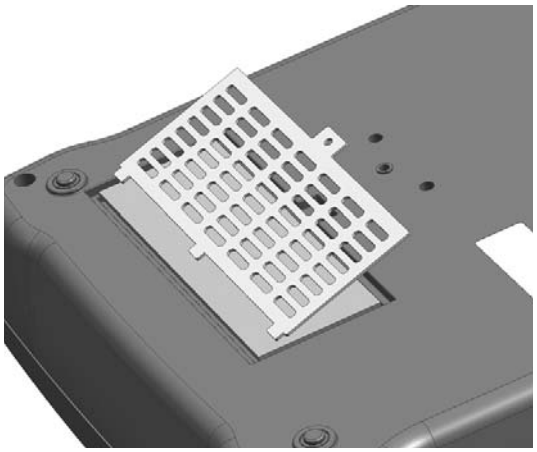
4. Sollevare lo strumento e controllare il colore del filtro. Sostituire il filtro se il suo colore è grigio scuro o nero.

7.3.1 Sostituzione del filtro per la polvere

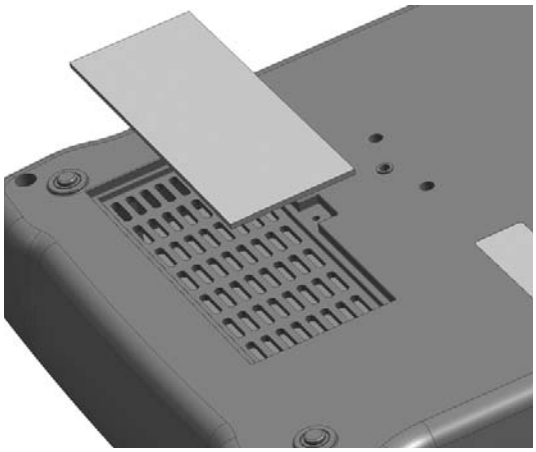


5. Capovolgere lo strumento ed appoggiarlo su una superficie morbida.

6. Servirsi di un cacciavite (per viti normali con intaglio a stella) per aprire la griglia del filtro (Figura 8, elemento 1).



7. Sollevare la griglia del filtro (Figura 8, elemento 1).



8. Togliere il tampone del filtro da sostituire (Figura 8, elemento 3) e sostituirlo con uno nuovo.
9. Fissare nuovamente la griglia in sede con le relative viti.
10. Agendo con cautela, ricollocare lo strumento in posizione normale.
11. Ricollegare lo strumento all'alimentazione elettrica.

Figura 8 Base di LCS III con griglia del filtro

1	Filtro per griglia	**3**	Filtro per la polvere
2	Cacciavite per viti con intaglio a stella		

Problema/Indicazione sul display	Probabile causa	Azione
Inserire l'adattatore Z.	Per le misure con cuvette tonde da 11 mm è necessario utilizzare l'adattatore Z.	Inserire l'adattatore Z nel vano cuvetta n 2. Toccare **OK**.
Colore = ***	Posizione dello spettro al di fuori dell'intervallo di misura.	Diluire il campione o selezionare una scala di colori appropriata.
Assorbanza > 3.5!	L'assorbanza misurata è superiore a 3,5	Diluire il campione e ripetere la misura
Concentrazione troppo alta!	La concentrazione calcolata è superiore a 999999	Diluire il campione e ripetere la misura
Errore **Autodiagnostica arrestata.** **Controllare la lampada, prego.** **Chiudere il coperchio prego.** **Errore [xx]**	Il test di autodiagnostica si arresta all'avvio dello strumento	Controllare la lampada e, se necessario, sostituirla. Chiudere il coperchio. Toccare nuovamente **Avvio**.
Errore **Autodiagnostica arrestata. Togliere la cuvetta prego.** **Chiudere il coperchio prego.**	La prova autodiagnostica si arresta all'avvio dello strumento	Togliere la cuvetta dal vano cella. Toccare **OK**.
Errore **Autodiagnostica arrestata.** **Errore hardware.** **Errore [x]**	Difetto elettronico	Contattare l'assistenza tecnica e indicare il numero dell'errore
Errore **Troppa luce ambientale!** **Spostare lo strumento all'ombra o chiudere il coperchio!**	Il sensore dello strumento rileva una luce ambientale eccessiva.	Ridurre la luce nell'ambiente di lavoro. (Evitare la luce diretta del sole.) Chiudere il coperchio.
Risultato negativo!	Il risultato calcolato è negativo	Verificare la concentrazione del campione
Nessun calcolo!	Errore nel database dei test / database utente	Controllare la programmazione Contattare il customer care o l'assistenza tecnica
Sopra intervallo di misura!	Il valore di assorbanza misurato è al di sopra dell'intervallo di taratura del test	Diluire il campione e ripetere la misura
Sotto intervallo di misura!	Il valore di assorbanza misurato è al di sotto dell'intervallo di taratura del test	Se possibile, selezionare un test con un intervallo di misura più basso o utilizzare una cuvetta con un cammino ottico superiore

A

Adattatore cella Z *11*
ADMI, numero di colore *51*
Aggiornamento *74*
Andamento temporale *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *69*, *70*, *72*
APHA, metodo *49*
Area sensibile allo sfioramento *41*
Assistenza di fabbrica *77*
ASTM D 1500 ..... *50*
ASTM D 156 ..... *50*
ASTM D 1925 ..... *50*
Autodiagnostica *13*

B

Backup strumento *79*, *80*

C

Campionamento *38*
Caratteristiche tecniche *3*
Concentrazione Risoluzione *59*
Configurazione stampante *22*
Configurazione strumento *16*, *17*, *58*, *61*, *64*, *70*
Controlli ottici *74*
Controlli uscite *76*
Controllo sistema *13*, *16*, *73*, *74*, *76*, *77*, *79*
Cuvette *83*

D

Data e ora *20*
Dati *29*
- eliminazione *29*, *33*, *34*
- memorizzazione *29*, *34*
- richiamo *29*, *34*
- trasmissione *29*, *34*

Dati memorizzati *29*
Diagnostica *89*
DIN 6162 ..... *48*
DIN-ISO 2049 ..... *50*
DIN-ISO 4630 ..... *49*
DIN-ISO 6271 ..... *49*
Disimballaggio dello strumento *7*
Display *15*, *28*, *83*
Display e Sonoro *20*

E

Elenco di sicurezza *26*
European Pharmacopoeia *44*

F

Fattore di concentrazione *58*, *59*, *61*, *62*
Formula di assorbanza *61*
Fotometria *16*

G

Gardner, valore di colore *49*

H

Hazen, valore di colore *49*
Hess-Ives, numero di colore *51*

I

ID campione *18*
- creazione *18*
- eliminazione *19*

ID operatore
- eliminazione *18*

Impostazione filtro *30*
Impostazione lunghezza d'onda *70*
Indice di giallo *50*
Informazioni sui rischi *5*
Informazioni sulla sicurezza *5*
Informazioni sullo strumento *73*
Interfacce *9*, *22*
Internet *74*
Intervallo lunghezze d'onda *65*

K

Kit verifica *74*
Klett, numero di colore *49*

L

Lampada VIS
- Comando lampada
- Storia lampada *76*

Lampada, *vedere Lampada VIS*
Lettura scansione ad andamento temporale *71*
Lingua *13*
Lovibond, scala *50*
Lunghezza d'onda *57*, *58*, *61*
Lunghezza d'onda multipla *16*, *60*, *61*, *62*, *63*
Lunghezza d'onda singola *16*, *34*, *35*, *36*, *37*, *57*, *58*, *60*, ... *65*

M

Manutenzione *83*
Marcatura *71*
Memorizzazione dei dati *34*
Menu principale *16*
Misura del colore *16*
Misura della differenza del colore *16*
Modalità cursore *64*, *66*
Modalità lettura *58*, *59*, *60*

P

Panoramica del prodotto/Funzione *6*
Password *26*
- attivazione *26*
- disattivazione *27*

PC e stampante *22*, *25*
Pharmacopoeia
- European *44*
- US *48*

Preparazione del campione *38*
Programmi memorizzati *57*

R

registro colori *29*
Registro dati *29*
Richiamo dei dati *16*, *34*, *58*, *61*, *64*, *70*
Riferimento *55*, *56*
Risoluzione concentrazione *58*, *61*, *63*

S

Saybolt, numero di colore *50*
Scala e Unità *64*, *66*, *70*, *71*
Scansione di riferimento *64*, *68*
Scansione lunghezza d'onda *16*, *63*, *64*, *67*
Schema generale del programma *16*
Segnali acustici *20*
Selezione colore *28*
Selezione visualizzazione *65*
Smaltimento *6*
Software *74*
Spettro di lunghezze d'onda *64*
Stampa di dati *25*

T

Tastiera alfanumerica *15*
Tempo & intervallo *70*
Timer *20*
Touch Screen *15*
Trasmetti dati *31*, *64*, *70*

V

Valore di colore dello iodio *48*
Valore di colore olio minerale *50*
Verifica periodica *77*
Visualizza tabella *70*

EC Declaration of Conformity

We BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried

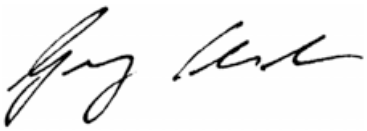
herewith declare that the product

Type LCS III

complies with the requirements of the following EC directives:
2004/108/EG Electromagnetic Compatibility
2006/95/EG Low Voltage

The following harmonized standards were applied:
EN 61010-1:2001
EN 61326-1:2006

Geretsried, September 10, 2009



Dr. Georg Schroeder
Managing Director

EG-Konformitätserklärung

Wir BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried

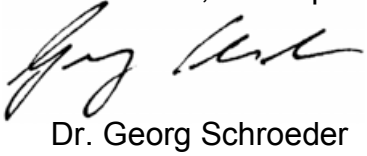
erklären hiermit, dass das Produkt:

Typ: LCS III

den folgenden EG-Richtlinien entspricht:
2004/108/EG EMV-Richtlinie
2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie

Folgende harmonisierte Normen wurden angewendet:
EN 61010-1:2001
EN 61326-1:2006

Geretsried, 10. September 2009



Dr. Georg Schroeder
Geschäftsführer

Déclaration de conformité CE

Nous, l'entreprise BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried

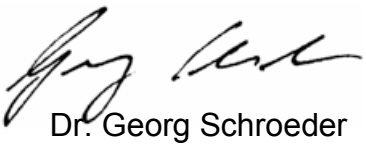
déclarons, par la présente que le produit :

Modèle : LCS III

sont conformes à la directive CE suivante :
Directive CEM 2004/108/CE
Directive « Basse tension » 2006/95/CE

Les normes harmonisées suivantes ont été appliquées :
EN 61010-1:2001
EN 61326-1:2006

Geretsried, le 10 septembre 2009



Dr. Georg Schroeder
Directeur général

Dichiarazione di conformità CE

La ditta BYK-Gardner GmbH
Lausitzer Strasse 8
82538 Geretsried

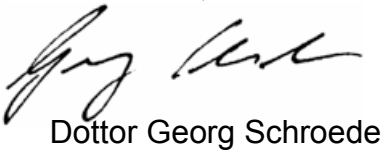
dichiara con la presente dichiarazione che il prodotto:

modello: LCS III

corrispondono ai requisiti delle seguenti direttive CE:
2004/108/CE Direttiva sulla compatibilità elettronica
2006/95/CE Direttiva sulle basse tensioni

Si sono applicate la seguenti normative armonizzate:
EN 61010-1:2001
EN 61326-1:2006

Geretsried, 10 settembre 2009



Dottor Georg Schroeder
Amministratore

235 021 324 EDFI 0911